كيف نفكر ونتعلم؟

آفاق نظرية ودلالات عملية



جين إليس أورمرود

جامعة كولورادو الشمالية

نقله إلى العربية

درويش نايف عبد الهادي



Original TitleOriginal Title

How We Think and Learn

Theoretical Perspectives and Practical Implications Author:Jeanne Ellis Ormrod

ISBN-10: 1316616840 ISBN-13: 9781316616840

شركة العبيكان للتعليم،1442هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

أورمرود، جين إليس

كيف نفكر ونتعلم؟./ جين إليس أورمرود؛ درويش نايف عبدالهادي. الرياض، 1443هـ.

ردمك: 2 - 438 - 509 - 603 - 978

1- التفكير - تعليم أ. عبدالهادي، درويش نايف (مترجم) ب. العنوان

ديوي 370.152 **5895/1443**

الطبعة العربية الأولى 1443هـ / 2022م


نشر وتوزيع

المملكة العربية السعودية-الرياض-طريق الملك فهد-مقابل برج المملكة

هاتف: 4808654 11 966+، فاكس: 4808095 11 966+ ص.ب: 67622 الرياض 11517

شكر وتقدير

على الرغم من الإشارة إليَّ بصفتي المؤلفة الوحيدة لهذا الكتاب، إلا أنه يصعب القول: إنني كتبته بمفردي؛ لذا ينبغي لي التوجه بالشكر إلى عدد لا يحصى من المتخصصين في علم النفس وغيرهم، من العلماء الذين أجروا دراسات وأبحاثًا، ووضعوا تصورات نظرية، عملت على تشكيل تفكيري تجاه التعلم والإدراك البشري، خلال الخمسين سنة الماضية، ولو أنني وضعتهم جميعًا في هوامش الكتاب وقائمة المراجع، لكان هذا الكتاب طويلًا جدًّا.

وينبغي لي أيضًا التوجه بالشكر إلى أربعة أشخاص، ساعدوني على تحويل أفكاري إلى واقع حقيقي، تَمَثَّلَ في هذا الكتاب، الذي يحمل عنوان (كيف نفكر ونتعلم؟)، فقد شجعني ديف ريبيتو Dave Repetto من مطبعة جامعة كمبريدج على تأليف هذا الكتاب، وعملنا معًا على وضع تصور لكتاب يمكنه (ونأمل) أن يجذب عددًا كبيرًا من القراء، وعَمِلت ميغان فيرارا Megan Ferrara على ابتكار بضعة أعمال فنية، توضح أفكارًا معينة بشكل مرئي وجميل، وانطلاقًا من الاهتمام بالصورة الشاملة والكثير من التفاصيل الدقيقة، قام جوشوا بيني Joshua Penney من مطبعة كمبريدج، وساتيش كومار Sathish Kumar من إنتغرا Integra بتحويل مخطوطة هذا الكتاب إلى الشكل النهائي، الذي هو بين أيديكم.

وأتقدم بالشكر الخاص أيضًا إلى أدريان ستارز Adrienne Starrs، التي عملت على مدى الخمسة عشر شهرًا الماضية بكل إخلاص ولطف وإصرار، على بذل كل الجهد؛ لتوسيع آفاقي الفكرية والاتجاه في جوانب جديدة، لم أعرفها من قبل في الموسيقا، ومن خلال قيامها بذلك، فإنها لم تعمل فقط على تمكيني من تحسين قدرتي على العزف على البيانو، ولكنها عملت أيضًا على التوسع في مفاهيمي عن التعليم الذي يتسم بالخبرة والتعلُّم الفعَّال.

وأخيرًا، فإنني سأبقى دائمة الامتنان لزوجي؛ ريتشارد Richard، الذي دأب على تشجيعي في أثناء كتابة هذا الكتاب والكتب الأخرى، وكذلك لأطفالي وأحفادي، الذين قدموا الكثير من الأمثلة الرائعة حول الإدراك والتعلم البشري علىأرض الواقع.



الفصل الأول: الطبيعة العامة للإدراك والتعلُّم البشري: ربما ليس ما تعتقدونه تمامًا

لسنا الوحيدين بوصفنا بشرًا في امتلاكنا القدرة على التعلم من تجاربنا، فحتى الحلزونات ودودة الأرض بوسعها اكتساب سلوكات جديدة، وتذكرها عندما تتغير ظروفها البيئية، ويمكن لكثير من الثدييات والطيور تعلُّم مهارات جديدة بكل بساطة، بمراقبة وتقليد ما يفعله رفاقها من البشر وغير البشر[1] ، إلا أننا وبصفتنا أفرادًا في مجموعة الكائنات الحية التي تُعرف بـ (الرجل الحكيم) أو (الإنسان الحكيم) (homo sapiens) لدينا كثير من القدرات التي تتجاوز ما لدى زملائنا على كوكب الأرض.

والموهبة الجوهرية التي لدينا من بين المواهب المميزة، هي القدرة على التواصل بعضنا مع بعض، مستخدمين لغة ذات بناء قواعدي معقد، وعلى درجة عالية من المرونة، وتوفر لنا هذه اللغة وسيلة مهمة، يمكننا من خلالها التعلُّم من خبرات الآخرين وتوجيهاتهم، فعلى سبيل المثال، لو أردت إصلاح دراجتك أو إعداد حلويات بالشوكولاتة، فسيكون بوسعك سؤال الآخرين - أو قراءة كتب، أو زيارة مواقع على شبكة الإنترنت، كتبها آخرون - حتى تسترشد بها في هذه العملية، وزيادة على ذلك، كما سترى في الفصل الثالث، فإن اللغة توفر لنا مصدرًا مهمًّا للتفكير في تجاربنا.

وهناك أمر آخر، يميزنا بوصفنا بشرًا، يتمثل في حقيقة أننا فعليًّا جميعًا بشر، نعيش ضمن ثقافة معينة، لا تساعدنا على تعلم أشياء جديدة فحسب، ولكنها تمثل موئلًا يحفظ كل ما تعلمناه معًا بوصفنا مجموعة[2] . انظر إلى كثرة الكتب والمتاحف والجامعات ومواقع الإنترنت؛ فكلها تمثل (ذاكرة) مشتركة لما عرفته مختلف الحضارات على مر العصور.

وأخيرًا، هناك أمر ينطبق علينا بوصفنا بشرًا أكثر من أي كائنات أخرى، وهو أنه بوسعنا التأمل ذاتيًّا في الأشياء التي تعلمناها، وفي أفكارنا بشكل عام[3] ، فعلى سبيل المثال، يمكننا التأمل بعمق وتقييم أفكارنا وأفكار الآخرين، وليكن في قضايا اجتماعية أو سياسية مثلًا، ويمكننا أيضًا دمج كثير من المعلومات، التي حصلنا عليها من مصادر مختلفة للتوصل إلى استنتاجات، والتكهن بدلالاتها، وحل مشكلات جديدة.

ويُعرف هذا التأمل الذهني باسم (ما وراء الإدراك (metacognition)، وهو موضوع سنبحث فيه بعمق في الفصل السابع، ولكن في الحقيقة، يمثل هذا الكتاب كله حصادًا لمحاولات الباحثين، التي تُعدّ ولا تحصى في التأمل، ومحاولة تفسير طبيعة التفكير والتعلم البشري، ففي هذا الكتاب الموجز، يمكننا تجاوز المسائل السطحية، لما أصبح يُعرف بمجال معقد متعدد الأوجه، ويتصاعد فيه البحث العلمي كثيرًا جدًّا، ولكن على الرغم من ذلك، فإنني بصفتي مؤلفة للكتاب، آمل مع نهاية الكتاب، أنه سيكون قد تكوّن لديكم فهم أفضل لكيفية تفكيرنا نحن البشر، وكيف نتعلم، ونتذكر جوانب تجاربنا في الحياة اليومية، ولماذا في الغالب لا نفكر أو نتعلم ونتذكرها، وآمل أن تكونوا قادرين على استخدام ما يتكون لديكم من معرفة جديدة، فيما تقومون به من أنشطة تعلُّم في المستقبل، وكذلك في جهودكم لمساعدة الآخرين على التعلُّم بفاعلية، سواء كانت هذه الجهود بصفتكم آباء أو معلمين أو مشرفين في مواقع العمل أو صحفيين أو مصممي مواقع أو أعضاء عامين في مجتمعنا أو ثقافتنا.

ومن خلال تجاربي بصفتي عالمة في علم النفس ومعلمة وأمًّا وصديقة ومستشارة ومواطنة، فقد وجدت أن لدى الكثيرين من الناس مفاهيم خاطئة مهمة، بشأن ما يمكن لأذهاننا أن تفعله بالنسبة إلينا، وسوف أستعرض هذه المفاهيم الخاطئة في هذا الكتاب - وهي ثمانية وعشرون مفهومًا خاطئًا في مجموعها - وكذلك في الملحق الذي يتبع الفصل العاشر مباشرة، وأما الآن، فأريد أن أنبهكم إلى ثلاثة مفاهيم خاطئة شائعة جدًّا.

- **المفهوم الخاطئ رقم (1): تسجل عقولنا كل معلومة كما نصادفها.**

يعتقد كثير من الناس خطأ أننا بطريقة ما نستوعب و(نحفظ) ذهنيًّا كل شيء نراه ونسمعه، ولكنكم كما سترون في الفصول القادمة، ولا سيما في الفصل الرابع، فإننا في الواقع لا نملك الأجهزة ولا البرمجيات لتخزين كل شيء يصادفنا مهما صغر، وعلى الرغم من أننا نحب أن تقوم أذهاننا بذلك، إلَّا أنها ليست كاميرات فيديو أو أجهزة تسجيل، وفي نهاية الأمر، فإننا ربما نلتقط جزءًا يسيرًا فقط من المثيرات البيئية التي تأتي إلينا في كل لحظة.

- **المفهوم الخاطئ رقم (2): تسجل عقولنا المعلومات تمامًا كما نتلقاها.**

بل العكس تمامًا هو الصحيح، فمنذ البدايات الأولى، فإننا بوصفنا بشرًا نقوم ذهنيًّا بعمل شيء ما بالكثير من المعلومات التي نحصل عليها: فأذهاننا تغيرها، وتضغطها بطرق تمكننا من تذكرها بفاعلية أكبر، ووفقًا لذلك، لا ينبغي لنا الافتراض أن تذكرنا للمعلومات والأحداث يكون دقيقًا، ولا ينبغي لنا أيضًا افتراض أن يكون تذكر الآخرين للمعلومات دقيقًا، بغض النظر عن مدى الثقة والاطمئنان، الذي يصف فيه هؤلاء الأشخاص (الحقائق) ذات العلاقة.

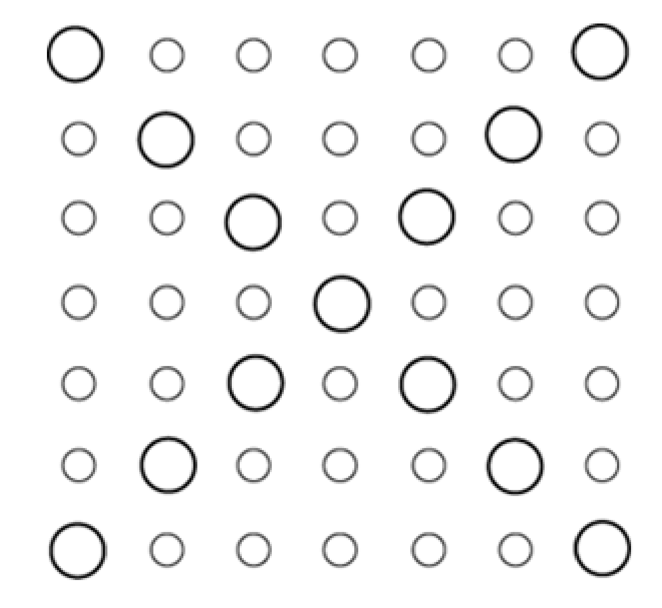
■ **المفهوم الخاطئ رقم (3): النسيان من حين إلى آخر مؤشر على أن هناك خللًا ما في الذهن.**

بالتأكيد لا، فالأمر ليس كذلك، فبعض شرود الذهن طبيعي تمامًا لدى الأشخاص من جميع الأعمار، وفي العادة، فإن المشكلة لا تتعلق بنسيان شيء ما برمته، بل تتعلق بعدم القدرة على تذكره عندما نحتاج إليه، وينطبق ذلك مثلًا على النسيان التام، لمهام كنا أردنا القيام بها، أو لمواعيد حددناها في وقت لاحق خلال اليوم.

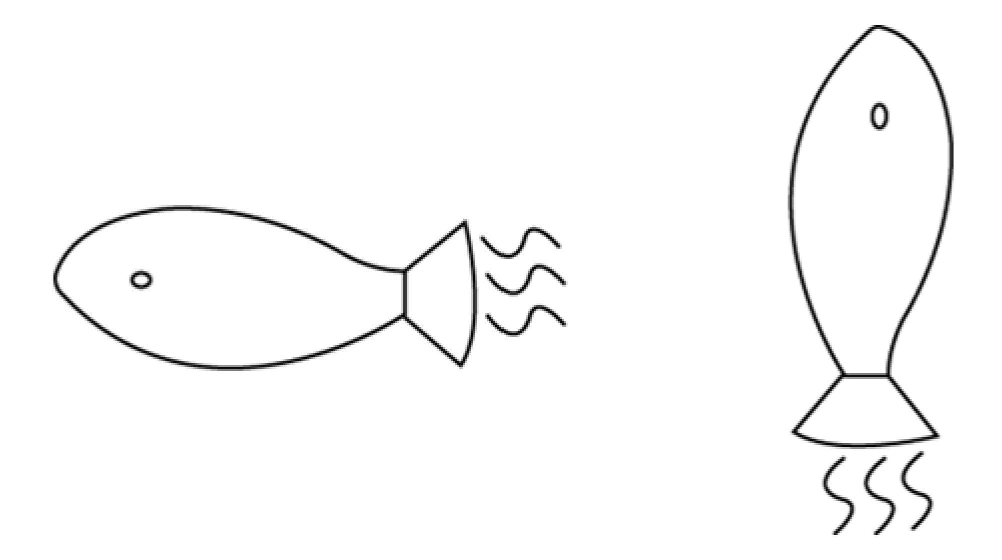
ويمكن للنسيان المزمن أحيانًا أن يشير إلى اضطراب، أو تراجع ذهني كبير، ولكن إذا كنا نعيش حياة معقدة مليئة بالكثير من أسباب التشتت، فإننا جميعًا في واقع الأمر ننسى في بعض الأحيان شيئًا أردنا حقًّا تذكره، وسأتحدث أكثر عن هذه المشكلة، بما في ذلك الإستراتيجيات التي يمكن اتباعها لمعالجتها، في الفصل السادس.

فعلى مدى تاريخنا التطوري الطويل، الذي وصلنا فيه إلى هذا النوع من (الإنسان الحكيم)، فقد تكيفنا بمهارة فائقة مع جوانب قصور الذهن البيولوجي لدينا، فهناك مبدآن عامان يصفان الإستراتيجيات الأساسية، التي نستخدمها لاستغلال تجاربنا، ويتمثل المبدأ الأول في أننا: نلخص ونحاول تنظيم المعلومات التي نحصل عليها من بيئتنا، ويبدو أننا مستعدون مسبقًا لإيجاد الأنماط والأنساق فيما نشاهده، فيظهر هذا الميل نحو تحديد الأنماط المشتركة في محيطنا مبكرًا في حياتنا، ومما لا شك فيه أنه يمثل سببًا محوريًّا، يكمن وراء اكتسابنا للغة بالسرعة والسهولة، التي نقوم بها بذلك[4] .

وحتى نرى تطبيق مبدأ التلخيص أو التنظيم هذا، انظروا إلى الشكل (1-1)، فإنني أشك كثيرًا في أنكم لا ترون سوى العلامات السوداء منتشرة عشوائيًّا في الشكل، بل ربما أنكم ترون كثيرًا من الصفوف والدوائر، وربما ترون أيضًا الدوائر الأكبر، التي تشكل خطين قطريين يتقاطعان بعضهما مع بعض في الوسط، فرؤيتكم لكل هذه الأشياء -الدوائر، والصفوف، والخطوط القطرية، والتقاطع- تعكس جهودكم الذهنية، التي تبذلونها لتنظيم ما تنظرون إليه.



الشكل (1-1): ما الذي ترونه في الشكل أعلاه؟



الشكل (1-2): منظران للشيء نفسه، فما الذي يمثله هذا الشيء؟

أعتقد أنكم زيادة على ذلك ترون حرف (X) في الشكل (1-1)، وذلك الذي يوضح لنا مبدأً عامًّا آخر: أننا نحاول فرض معنى على المعلومات التي نحصل عليها. فكقاعدة، يبدو أننا بوصفنا بشرًا نُصِرُّ على التوصل إلى معنى ما من تجاربنا، ففي جوهرنا، فإننا نتوصل إلى المعنى، ولفهم مقصدي، انظروا إلى الشكل (1-2)، الذي يُظْهِرُ الشيء نفسه في وضعين مختلفين، حيث يمثل أحدهما دورانًا قدره 90 درجة للآخر، فما هو هذا الشيء؟ أعطوه اسمًا ترونه مناسبًا.

لو ركزتم انتباهكم على الجانب الأيسر لهذا الشكل، فربما تعتقدون أنه سمكة أو غواصة تعبر الماء، ولو أنكم بدلًا من ذلك ركزتم أكثر على الجانب الأيمن لهذا الشكل، فربما تعتقدون أنه سفينة فضائية تسير في الفضاء، ففي كل واحدة من هاتين الحالتين، فإنكم ربما تفسرون الخطوط الثلاثة المتعرجة على أنها تشير إلى نوع من الحركة لهذا الشيء، ويمكن لكم بطريقة أخرى الاعتقاد أن الخطوط المتعرجة على الجانب الأيمن من الشكل تعكس حركة الهواء، ربما مكنسة كهربائية تشفط الأوساخ من على سجادة، فليس بالضرورة أن يكون هذا الشيء سمكة، أو غواصة، أو صاروخًا، أو مكنسة كهربائية من دون شك؛ فيمكن أن يكون شيئًا آخر تمامًا، أو يمكن أن يكون مجرد مجموعة من العلامات السوداء، التي ليس لها أي معنى.

وفي بعض الأحيان يمكن لمعظمنا الاتفاق على المعاني التي ننسبها إلى أشياء أو أحداث معينة، فعلى سبيل المثال، لو رأينا أشياء ذات شكل معين، تتحرك بطريقة معينة في بحيرة أو نهر، فربما نتفق جميعًا على أن تلك الأشياء تمثل (سمكة) وربما نتفق جميعًا على أننا ننظر إلى (مكنسة كهربائية) فيما لو أن هذا الشيء يصدر صوتًا مزعجًا، وكان الشخص الذي يتحكم فيه يتحرك ببطء، وبشكل منتظم على سجادة.

وفي حالات أخرى، ربما نواجه مشكلة في الإجماع على معنى شيء ما، فعلى سبيل المثال، يمكن للغة الجسد لدى البشر أن تكون غامضة بشكل مزعج، ويصعب تفسيرها بكل ثقة، فما معنى أن يبتسم شخص لك؟ فهل بكل بساطة أن هذا الشخص يشعر بالسعادة؟ ويومئ معبرًا عن رغبته في أن يكون صديقًا لك؟ أو هل يشعر بالعجرفة نتيجة فوزه في نشاط تنافسي جدًّا؟ أو هل يحاول اللعب بأعصابك بطريقة ما؟ ربما تكون الإجابة واحدة من هذه الاحتمالات.

الأسس العملية والنظرية لهذا الكتاب

بينما أواصل حديثي عن الإدراك والتعلم البشري في الصفحات القادمة، فسأستند في عباراتي على نتائج الأبحاث في علم النفس، وعلم الأعصاب، وغيرها من المجالات ذات الصلة مثل علم نفس الأعصاب وعلوم التعلم، (حيث تتداخل هذه المجالات بشكل كبير، وحيث كثير من أصحاب النظريات لا يتفقون في الغالب على بداية مجال ونهاية مجال آخر). وعلى الرغم من أنني في بعض الأحيان أكون قادرة على وصف عمليات محددة تحدث في الدماغ، إلا أنني في أغلب الأحيان سأعتمد على دراسات أجريت للسلوك البشري الملحوظ والقابل للقياس، وهذه هي طبيعة الدراسات النفسية: فهي تلاحظ ما يفعله الناس، وبعدها تتوصل إلى استنتاجات منطقية حول كيف يفكر هؤلاء الناس.

فإذا كانت لديكم بعض الأساسيات في علم النفس، فربما تلاحظون أنني لا أضع مصادري بين قوسين عندما ترد في النص، وبناء على ذلك، فإنني لا أستعمل أسلوب الكتابة، الذي توصي به جمعية علم النفس الأمريكية (American Psychological Association (APA))، بل أشير

إلى مصادري في القسم الخاص بـ (الملاحظات) في نهاية كل فصل، والسبب في هذا التخلي عن أسلوب جمعية علم النفس الأمريكية يسير: يمكن للقوائم التي تتضمن كثيرًا من الأسماء والتواريخ في الفقرة الواحدة أن تكون مصدر تشتيت للقراء، الذين يتمثل هدفهم الأساسي في فهم ما أقول؛ لذا أرجو أن تستفيدوا من المصادر التي أشير إليها في الملاحظات؛ للاطلاع أكثر على أفكار معينة أشير إليها في الكتاب.

تعريف المصطلحات

قبل أن نتعمق أكثر في الكتاب، فإنني وإياكم في حاجة إلى أن نكون في الصفحة نفسها بشأن معاني كلمات معينة، وفيما يلي بضعة مصطلحات تُعدُّ أساسية بالنسبة إلى الكتاب بمجمله.

أولًا، انظروا إلى عنوان هذا الفصل الأول: (الطبيعة العامة للإدراك والتعلم البشري). يستخدم علماء النفس في الغالب مصطلح (الإدراك) (cognition) ليشمل جميع العمليات الذهنية الداخلية، التي تحدث في رؤوسنا، بينما نعيش حياتنا اليومية، ويميز علماء النفس أيضًا ضمنًا بين الدماغ (brain) والعقل (mind)، فالدماغ بطبيعة الحال هو جهاز التفكير الأساسي لدينا؛ فهو يوفر الدعامات العصبية لكل ما نفعله ذهنيًّا، وباستخدام مصطلح العقل، يشير علماء النفس في الغالب إلى الظواهر النفسية، التي تضاف أو تحل محل الظواهر الفسيولوجية، فعلى سبيل المثال، يشتمل مفهوم العقل على كثير من الذكريات التي نمر بها، والكثير من الإستراتيجيات التي نستخدمها لمساعدتنا على تعلم الأشياء، وتذكرها بشكل أكثر فاعلية، ويشير إلى الوعي العام بأنفسنا بوصفنا أفرادًا لدينا القدرة على التفكير والتذكر والنسيان.

فهل العقل أكثر من مجرد مجموعة من العمليات التي تستند إلى الدماغ -أي هل العقل والدماغ الشيء نفسه- أم أن عقولنا تتضمن أيضًا عمليات تتسامى بطريقة ما على أدمغتنا المادية؟ وماذا عن الوعي العام لدينا بأنفسنا بوصفنا مفكرين؛ أي اللاوعي؟ يحتمل أن تظل مثل هذه الأسئلة الوجودية دون حل في المستقبل المنظور؟[5] وهكذا، فإنني سأتجاهلها في هذا الكتاب، على الرغم من أنني سأخوض بإيجاز في مصطلح اللاوعي في الفصل الرابع.

وهناك مفهومان جوهريان آخران، هما التعلم (learning) والذاكرة (memory)، ففي هذا الكتاب تشير كلمة التعلم إلى تغير طويل المدى في التمثيلات (representations) أو عمليات الربط (associations) الذهنية نتيجة للخبرة، ومن المهم الإشارة إلى ثلاثة أجزاء من هذا التعريف: أولًا، يتضمن التعلم تغيرًا طويل المدى، وله تأثير لمدة قصيرة نوعًا ما، على الرغم من أنه ليس من الضروري أن يدوم إلى الأبد. ثانيًا، يتضمن التعلُّم تغيرًا في التمثيلات أو الروابط الذهنية؛ بمعنى آخر، إنه ظاهرة داخلية تستند إلى العقل أو الدماغ[6] . ثالثًا، ينتج التعلم عن الخبرة، فهو ليس تغيرًا نتيجة تقلبات المزاج مثلًاأو الإرهاق، أو مواد تغير العقل، أو ظهور مرض عقلي.

وفي هذه الأثناء، يمكن استخدام كلمة الذاكرة (memory) بإحدى طريقتين، فهي تشير في بعض الحالات إلى القدرة العامة على الاحتفاظ بالمعلومات أو المهارات على امتداد مدة زمنية، وفي حالات أخرى، فإنها تشير إلى (موضع) محدد، حيث يجري حفظ الأفكار والمهارات، فعلى سبيل المثال (الذاكرة العاملة) (working memory) أو (الذاكرة طويلة المدى) (long-term memory). وعلى الرغم من ذلك، تذكروا أن هذه (المواضع) المفترضة ليست أجزاء منفصلة عن أدمغتنا؛ بل هي أسماء وضعها علماء النفس لمختلف عناصر جهاز الذاكرة المعقد لدينا، (هناك المزيد عن هذا الموضوع في الفصل الرابع).

أن تكون إستراتيجيًا

لا تأتي أدمغة البشر ومعها دليل المستخدم، ونظرًا لعدم وجود مثل هذه الأدلة، يميل معظمنا إلى أن يبدو بمظهر الساذج تمامًا وغير المطلع، من حيث طريقة التعامل مع مواقف تعلم وتدريس جديدة، ويوضح المفهومان الآتيان المشكلة:

- **المفهوم الخاطئ رقم 4: نعرف بالفطرة كيف يمكننا تعلم شيء جديد بأفضل طريقة، وكيف نتذكره.**

- **المفهوم الخاطئ رقم 5: نعرف بالفطرة كيف يمكننا تعليم الآخرين معارف ومهارات جديدة بأكثر الطرق فاعلية.**

المحزن في الأمر: أن الكثيرين من جميع الأعمار يعتقدون أن أفضل طريقة لتعلم حقيقة جديدة، هي بكل بساطة تكرارها المرة تلو الأخرى، ويبدو أن بعض المعلمين يؤكدون على تمارين الممارسة والتدريب في طرقهم التدريسية، وكما سترون في المناقشة المتعلقة بالتلقائية (automaticity) في الفصل الخامس، فإن التكرار والتدريب موجودان، ولهما مكانتهما، ولكن كقاعدة عامة، فإنها ليست طرقًا فاعلة جدًّا للتعلم أو لتعليم معرفة ومهارات جديدة.

وفي أغلب الأحيان، يتطلب التعلم الفعال، وكذلك التعليم الفعال إستراتيجيات واعية موجهة ومخطط لها، وفي بعض الأحيان، فإننا نضع هذه الإستراتيجيات بمفردنا، ولكننا من الناحية التقليدية نفعل ذلك بعد أن نكون قد خُضْنا في قدر معقول من التجربة والخطأ، باستخدام أساليب ليست مبنية على التفكير نسبيًّا، ولحسن الحظ، من خلال التوجيه والدعم الملائمين من الآخرين، يكون بوسعنا اكتساب الكثير من الإستراتيجيات الجيدة، حيث تكون نتيجة ذلك أن نصبح متعلمين ومعلمين ناجحين، وعلى درجة عالية من الكفاءة، وبعبارة أخرى، فإنه بوسعنا أن نعزز وبدرجة كبيرة قدرتنا وقدرة الآخرين الدماغية.

وانسجامًا مع التفاؤل الذي يغمرني بشأن ما يمكن عمله فيما لو استخدمنا الإستراتيجيات المناسبة، يتضمن كل فصل من هذا الكتاب قسمًا يحمل عنوان (أن تكون إستراتيجيًّا) (أ) إستراتيجيات ذاتية لتعزيز التفكير والتعلم في حياتكم اليومية (ب) إستراتيجية تعليم رسمية وغير رسمية، لتعزيز التفكير والتعلم لدى الآخرين. ويمكن للآخرين أن يكونوا طلابًا (فيما لو كنتم أنتم معلمين)، أو موظفين (فيما لو كنتم رؤساء أو مشرفين)، أو قراء لكتابكم (فيما لو كنتم أنفسكم كتابًا أو مدونين على الإنترنت). وسوف أستخدم غالبًا كلمة (طلاب) في إستراتيجياتي التعليمية، ولكنني أشجعكم على تفسير الكلمة بمرونة تامة؛ لتتضمن فعليًّا أي فرد قد يستفيد من توجيهكم ودعمكم.

وفي هذه المرحلة من الكتاب، لم نتعمق بعد في جوهر الإدراك البشري، وحتى لو فعلنا ذلك، فيمكننا التوصل إلى عدد قليل من الدلالات من الأفكار والمبادئ، التي كنا قد ناقشناها حتى الآن.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (1 - 1): كن واقعيًّا فيما يمكنك تعلمه وتذكره في أي مدة زمنية معينة. فأنت لن تتذكر أبدًا كل شيء تراه وتسمعه؛ بل لا تحاول ذلك، إلا أنك قد تجد بعض الراحة في الحقيقة، التي مفادها لو أنك أصبحت متعلمًا أكثر إستراتيجية، فسيكون بوسعك تعزيز ذاكرتك قليلًا.

• الإستراتيجية الذاتية (1 - 2): ركز على الوصول إلى معنى منطقي من الكثير من المعلومات والأحداث التي تواجهها. تذكر أننا بوصفنا بشرًا نكون مستعدين مسبقًا للوصول إلى معانٍ في الأشياء التي نراها ونسمعها؛ ولذلك، فإن ميولك تجاه الوصول إلى المعاني ستنجح لمصلحتك، على الرغم من أنها في بعض الأحيان تكون مضللة، وهذه مشكلة سأناقشها بعمق أكبر في الفصلين الثالث والثامن.

• الإستراتيجية الذاتية (1 - 3): ابحث عن الأنماط فيما تشاهد. بشكل عام، يساعدك تنظيمك لما ترى وتسمع على تذكره بشكل أفضل، وهنا تحذير مهم: بقدر ما تنظم ذلك بشكل غير صحيح، - فربما تجمع شيئين أو أكثر مختلفين جدًّا؛ ليكونا ضمن فئة واحدة، لا تمثلهما بشكل دقيق، أو ربما تحدد وجود علاقة سبب ونتيجة، لا تكون موجودة أصلًا - فإن فهمك للموقف ربما يكون بعيدًا جدًّا عن المطلوب، وسوف يعالج الفصل الثامن هذه المشكلة أيضًا.

• الإستراتيجية الذاتية (1 - 4): لا تثق بذاكرتك أبدًا في أن تكون سجلًّا كاملًا ودقيقًا لتجاربك. فبغض النظر عن مدى اقتناعك بأنك شاهدت حدثًا أمامك بطريقة معينة، أو أنك سمعت أحدهم يعبر بعبارة معينة، فإن ذاكرتك ربما لا تمثل بشكل جيد ما حدث بالفعل، فإذا أردت تذكر شيء ما بدقة، فمن الأفضل الاعتماد على سجل خارجي لذلك الحدث، ولنقل عن طريق تدوين ملاحظات في محاضرة صفية أو إعداد فيديو أو تسجيل صوتي لمقابلة مهمة أو محادثة أخرى.

تعزيز تفكير الآخرين، وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (1 - 1): ساعد الناس على التوصل إلى معانٍ مثمرة، فيما يرون ويسمعون. عندما يكون الناس مبتدئين جدًّا في نشاط معين أو موضوع معين، فإنهم لا يعرفون دائمًا كيف يتوصلون إلى المعنى فيما يشاهدون، وإحدى الطرق في مساعدتهم على التوصل إلى معنى أفضل هي لفت انتباههم إلى جوانب الموقف، فعلى سبيل المثال، إذا كنت تستخدم خريطة أوروبا، لتدريس طلاب المرحلة الثانوية عن تسلم نابليون بونابرت Napoleon Bonaparte السلطة في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، فربما تشير إلى كيف أن السيطرة على أنهار وموانئ ومواقع أخرى على الخريطة، كانت تعدّ حيوية لتحقيق انتصارات نابوليون، ولو أنك كنت تدرب فريق كرة قدم أمريكية، فربما تلفت انتباه أفراد الفريق إلى أساليب حركة القدم، التي يستخدمها اللاعبون المحترفون في السيطرة على الكرة بعيدًا عن الخصم، والطريقة الأخرى لمساعدة الناس على التوصل إلى المعاني هي ربط أسماء مفيدة بما يشاهدون، فعلى سبيل المثال، عن طريق توضيح كيف أن تجارب الناس بشأن بعض جولات التسلية في مدينة الملاهي، توضح القوة الطاردة عن المركز أو عن طريق تحديد أنواع الشجر المختلفة في أثناء مسير في الطبيعة بأنها أشجار متساقطة الأوراق أو أشجار دائمة الخضرة.

◦ الإستراتيجية التعليمية (1 - 2): توفير واحدة أو أكثر من البنى التنظيمية لمساعدة الناس على فهم معلومات جديدة، وجمعها في حالات فهم أكبر وأكثر تكاملًا. فعلى سبيل المثال، لو كان عليك تعريف أحد الزوار إلى مدينة كبيرة تعرفها جيدًا، فربما أنك في (نيويورك) تقدم خريطة يسيرة، تمثل الخطوط الرئيسة لقطار الأنفاق في وسط مدينة مانهاتن (في بوسطن)، توضح كيف أن الشوارع في جزء مشهور من المدينة، تسمى بالترتيب الأبجدي من الشرق إلى الغرب، أولًا من أرلينغتون وبعد ذلك بيركلي، فكلاريندون، وهكذا حتى هيرفورد، وبوصفي امرأة في عمر الستين ونيف كانت في نهاية دروس تعلم البيانو هذا العام، كنت قد شعرت بالامتنان التام نتيجة للمرات الكثيرة، التي كانت معلمتي قد أشارت فيها إلى أنماط معينة متكررة، فيما كان قد شدني في البداية سلسلة من النوتات المدونة على الصفحة.

◦ الإستراتيجية التعليمية (1 - 3): تعزيز الوصول إلى المعنى ليس فقط في كيف تُعَلِّم الآخرين، ولكن أيضًا في كيف تُقَيِّم معرفتهم وإنجازاتهم النهائية. وإذا قمت حاليًّا بالتدريس أو التخطيط للتدريس في بيئة تدريسية رسمية، فإنه يجب عليك ألا تنسى أن الطلاب على استعداد لتوجيه جهودهم في اتجاه إتقان الأشياء التي يتوقعون منك أن تختبرهم بشأنها، فعلى سبيل المثال، لو أنك أخبرت الطلاب أنك تريد منهم فهم موضوع، ولكنك بعد ذلك قدمت لهم اختبارًا مقننًا على عجل، يتطلب منهم تذكر كل كلمة تتعلق بحقائق محددة وغير مترابطة، فسوف يتوصلون سريعًا إلى أنه بوسعهم الحصول على أفضل الدرجات فيما لو أنهم خصصوا جهودهم الدراسية أكثر نحو الحفظ،

وليس نحو الوصول إلى المعنى، وينبغي لك التفكير في أي اختبارات مهما كان نوعها وطرق التقييم الأخرى التي تراها على أنها جزء لا يتجزأ من تدريسك - وليست بوصفها أنشطة منفصلة غير مترابطة - نظرًا لأنها تمنح الطلاب رسائل واضحة بشأن الأشياء الأكثر أهمية بالنسبة إليهم ليتعلموها ويتذكروها.

*****



الفصل الثاني الدماغ البشري: جهاز التفكير والتعلم لدينا

يُعدّ الدماغ البشري عضوًا بالغ التعقيد، حتى إن الباحثين بدؤوا لتوهم فهم التعقيدات التي تحيط بتركيبه ووظائفه، فعلى امتداد مدة طويلة من الزمن، كان الكثير مما عرفه الباحثون عن الدماغ قد جاء من الأبحاث، التي كانت تُجرَى على الحيوانات أو من المشاهدات و(أحيانًا) من جثث الأشخاص، الذين توفوا نتيجة تعرضهم لإصابات في الدماغ، أو أجريت لهم عمليات جراحية عصبية، أو عانوا من اضطرابات غير طبيعية أخرى في الدماغ، ولحسن الحظ، يساعد التقدم التكنولوجي الآن علماء الأعصاب على دراسة تركيب الدماغ ووظائفه، لما يفترض أنهم بشر طبيعيون في كثير من الظروف، ويتمثل أحد أساليب دراسة الدماغ في تثبيت أقطاب كهربائية في مواضع إستراتيجية على فروة رأس الشخص، وتسجيل أنماط النشاط الكهربائي الصادر عن الدماغ، ويتم الحصول من ذلك على تخطيط يعرف باسم تخطيط الدماغ، الذي يساعدنا على الكشف عن مختلف أنماط موجات الدماغ، التي تمثل أنشطة مختلفة (مثل النوم مقارنة باليقظة)، ودأب الباحثون على استخدام تقنيات التصوير العصبي، لالتقاط صور تدفق الدم أو معدلات الأيض في كثير من أجزاء الدماغ في أثناء قيام الأشخاص بأنشطة معينة؛ وتتمثل تقنيات التصوير العصبي في التصوير المقطعي بانبعاث البوزيترون، والتصوير المقطعي المحوري، والتصوير بالرنين المغناطيسي، والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، وعندما أدرك علماء الأعصاب بازدياد أن جزأين أو أكثر من الدماغ يعملان في الغالب معًا، حتى في أبسط الأنشطة اليومية، بدؤوا في استخدام الربط الوظيفي للتصوير بالرنين المغناطيسي، وهي تقنية مكنتهم من تحديد المناطق الدماغية، التي تعمل باتساق بعضها مع بعض في أداء مهمة أو أخرى.

وسنعتمد معًا بوصفنا قراءً على جميع مصادر المعلومات هذه في أثناء دراستنا للدماغ البشري في هذا الفصل، وسنبدأ بأبسط مكونات الدماغ، ونقصد بذلك الخلايا الدقيقة، التي تُعدّ ولا تحصى، والروابط الكثيرة جدًّا أيضًا التي تربط بينها، وبعد ذلك سنلقي نظرة على التراكيب داخل الدماغ، وعلى التغيرات التطورية التي يمر بها الدماغ، خلال حياة إنسان نموذجية، وأخيرًا سيكون لدينا

توجه إستراتيجي في استخدام ما عرفناه عن الدماغ لتحديد طرق نسعى من خلالها إلى تعزيز قوة الدماغ لدينا ولدى الآخرين.

المكونات الأساسية للدماغ: المادة الرمادية والمادة البيضاء

يتكون الدماغ البشري للإنسان العادي من عدد مذهل من الخلايا، يصل إلى بضعة تريليونات، وعبر استخدام لغة الأرقام، فإن تريليونًا واحدًا يعني 1,000,000,000,000 خلية، ويمكنك ضرب هذا الرقم في 3، أو 4، أو 5، وربما أن 100 مليون من هذه الخلايا (100,000,000,000) عبارة عن عصبونات بنية -رمادية تعرف في مجموعها بالمادة الرمادية، وترافق هذه العصبونات بضعة تريليونات من الخلايا الدبقية، التي تعرف بالخلايا البيضاء.

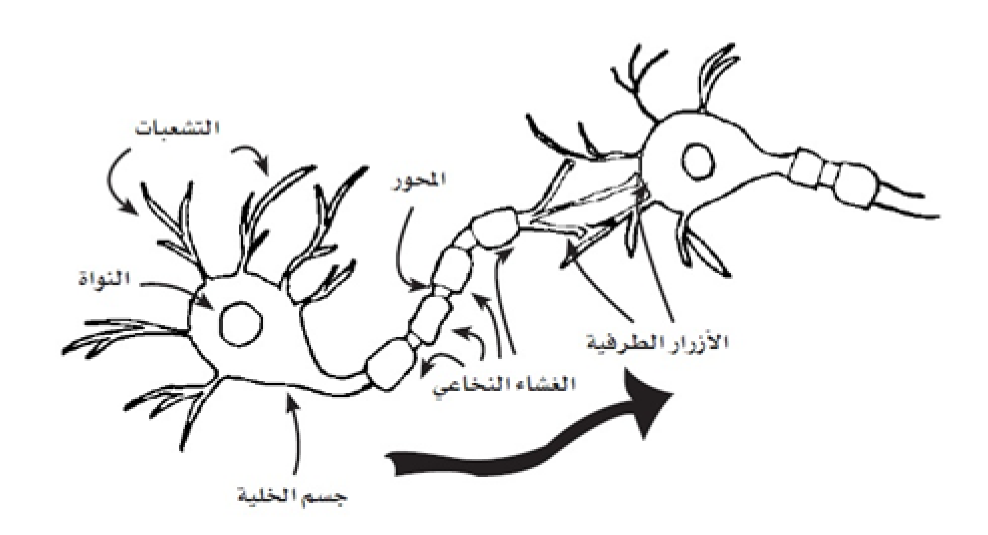
العصبونات والروابط فيما بينها

العصبونات -وهي التي نشير إليها في حديثنا اليومي أحيانًا باسم الخلايا العصبية (nerve cells)- وهي خلايا متخصصة في استقبال الرسائل وبثها، وتوجد العصبونات في جميع أنحاء الجسم، بما في ذلك الجلد والعينان والأذنان واللسان والأعضاء الداخلية (على سبيل المثال، الرئتان، والمعدة، والأمعاء)، إلا أن معظمها يوجد إما بشكل جزئي أو كلي في الجهاز العصبي المركزي؛ أي في الدماغ والحبل الشوكي أو كليهما.

ولجميع العصبونات كثير من الصفات المشتركة (انظر الشكل 2-1). أولًا، لكل عصبون جسم خلوي، يحتوي على نواة الخلية، التي تحمل الشريط الوراثي للخلية DNA والمادة الوراثية الأخرى، ولكل عصبون عدد من التراكيب، التي تشبه أغصان الشجرة، أو التشعبات (dendrites)، التي تستقبل الرسائل من عصبونات أخرى، والسمة البارزة جدًّا لأي عصبون محوره (axon)، وهو عبارة عن امتداد طويل، يشبه الذراع يرسل رسائل لتثبيت العصبونات الأخرى، التي قد تكون قريبة من بعضها، بينما بعضها الآخر يمكن أن يكون بعيدًا إلى حد ما، وكما هو واضح في الشكل (2-1)، فإن لمحاور كثير من العصبونات طبقة بيضاء دهنية، تعرف باسم الغشاء النخاعي (myelin sheath)؛ ويجري في العادة تجزئة هذا الغشاء إلى سلسلة من (الأغلفة) الصغيرة المنفصلة.

وعندما تستثار تشعبات العصبون إما بعضو حسي أو (في الغالب) بواحد أو أكثر من العصبونات الأخرى، تكتسب التشعبات شحنة كهربائية، وبمجرد أن تصل الشحنة في مجملها إلى مستوى معين، فإن العصبون (يطلق حرارة)، حيث يرسل نبضة كهربائية على امتداد محوره، وإذا كان للمحور غلاف نخاعي، فإن النبضة تنطلق سريعًا جدًّا؛ نظرًا لأنها بالضرورة تقفز من فجوة في النخاع إلى

الفجوة التالية؛ وتكون المحاور التي ليس لها غلاف ضيقة بشكل أكبر، وفي كلتا الحالتين، تصل الشحنة في نهاية المطاف إلى أزرار طرفية (terminal buttons) على الطرف البعيد للمحور، التي بدورها تقوم بعد ذلك بنقل الرسالة إلى عصبون واحد أو أكثر، وفي الشكل (2-1)، يظهر اتجاه انتقال الرسالة من خلال السهم المنحني في الأسفل، وفي هذه الحالة من اليسار إلى اليمين.



الشكل (2-1): عصبونان ومشبك يربط بينهما.

وعلى الرغم من أن العصبونات تتواصل بعضها مع بعض، فربما تشعر بالدهشة عندما تعرف أنها لا تلامس بعضها بعضًا في الواقع، ولا ترسل رسائلها كهربائيًّا، وبدلًا من ذلك، فإنها تتواصل كيميائيًّا عبر فجوات دقيقة، أو مشابك (synapses)، وبشكل أكثر تحديدًا، عندما تصل نبضة كهربائية أزرارًا طرفية خاصة بالمحور، فإنها تؤدي إلى إطلاق مواد معينة، تعرف باسم النواقل العصبية (neurotransmitters)؛ ومن الأمثلة على هذه المواد ما يعرف بمادة الدوبامين (dopamine)، (التي تؤثر في قدرتنا على الشعور بالبهجة)، ومادة الإبينفرين (epinephrine)، (التي تسبب زيادات في معدل نبضات القلب وضغط الدم)، والسيراتونين (serotonin)، (التي يمكن أن تؤثر في المزاج أو النوم). فهذه النواقل العصبية تعمل على تحفيز التشعبات الخاصة بواحد أو أكثر من العصبونات التالية، التي تكون في طريقها، وذلك الذي يؤدي بدوره إلى التفاعل كهربائيًّا.

وفي الدماغ بشكل خاص، يكون لدى العصبون ميل نحو الروابط المشبكية بالمئات -ربما بالآلاف- من العصبونات الأخرى[7] ، وتعمل بعض النواقل العصبية على زيادة الشحنة الكهربائية لعصبون آخر، بينما تؤدي نواقل أخرى إلى خفض شحنتها، وأما فيما يتعلق بما إذا كان عصبون معين يطلق

شحنات، فإن ذلك حينئذ يكون نتيجة لكيفية قيام العصبونات المجاورة له، إما بـ (تشجيع) أو (عدم تشجيع) ذلك.

ومثلما هو الحال بالنسبة إلى العضلات، فإن المشابك تحتاج إلى تمارين منتظمة، حتى تعمل بطريقة جيدة، فكلما زاد تفعيل العصبون (أ) للعصبون (ب)، كانت الرابطة أقوى بينهما، وإذا حدث لأي سبب من الأسباب أن العصبون (أ) لم يعد لأي مناسبة في حاجة إلى استثارة العصبون (ب)، فإن رابطتهما المشبكية تضعف، ويمكن أن تختفي في نهاية المطاف، وتنطبق هنا مقولة: «إن الأشياء إذا لم تستخدم، فإنها تبلى».

وربما يتضمن الكثير مما عرفناه حدوث تغيرات في الروابط بين العصبونات، وبشكل أكثر تحديدًا، في تشكيل المشابك الجديدة، أو في تقوية أو إضعاف أو اختفاء الروابط القائمة[8] ، ولسنا بالضرورة في حاجة إلى أن نرثي تلك المشابك المفقودة، ففي بعض الأحيان تتصرف أدمغتنا بطرق ليست في مصلحتنا، فعلى سبيل المثال، يكون هذا هو الحال فيما لو أننا واصلنا مناداة جارتنا الجديدة باسم ماريا في الوقت الذي يكون اسمها في الواقع هو مارجوري، ولو أننا واصلنا ارتكاب الأخطاء في تهجئة بعض الكلمات، وفي الحقيقة فإنه يجب التخلص من بعض المشابك.

إلا أنه يمكن القول: إن التغيرات في المشابك لا تفسر جميع ما يجري لدينا من تعلم، فالتغيرات في العصبونات نفسها تحدث، ويكون لها أثر، وذلك الذي يقودنا إلى مفهوم خاطئ آخر:

■ المفهوم الخاطئ رقم (6): نولد جميعًا في الواقع، ولدينا جميع العصبونات التي يمكن أن تكون لدينا.

قبل بضعة عقود، كان يُعتقد على نطاق واسع أننا نكتسب جميع عصبوناتنا -جميع العصبونات التي يمكن أن تكون لدينا- خلال الأسابيع القليلة الأولى من حياتنا قبل الولادة، ولكن في هذه الأثناء، كان بعض الباحثين قد اكتشف، على العكس تمامًا، أننا نواصل تشكيل عصبونات جديدة طيلة حياتنا، وهي عملية يطلق عليها اسم تخلق النسيج العصبي (neurogenesis)، وتؤدي تجارب التعلم الجديدة إلى رعاية هذه العصبونات الشابة، وتشجعها على البقاء والازدهار، وبخلاف ذلك، فإنها ربماتموت ببطء[9] .

ويبدو أن لبعض العصبونات تخصصات فرعية معينة في مساعدتنا على التعلم، وهذه العصبونات المرآتية (mirror neurons) تطلق طاقتها في الحالات الآتية: (أ) عندما يؤدي مالكوها إجراء معينًا بأنفسهم، (ب) يرى مالكوها شخصًا آخر يؤدي هذا الإجراء[10] ، ويبدو حينئذ أن أدمغتنا ربما تكون متصلة بشكل مسبق، بحيث تنشئ صلات بين ما نرى وما نفعل، ومن ثم فإنها تعزز قدرتنا على تعلم مهارات جديدة من أبناء البشر الآخرين.

إلا أن هناك ما هو أكثر بالنسبة إلى التعلم من مجرد التغييرات في المشابك والعصبونات، كما سترون الآن.

الخلايا الدبقية ودورها في وظائف الدماغ

تشكل الخلايا الدبقية (glial cells) البيضاء اللون الغالبية الساحقة من الخلايا في أدمغتنا -التي تعرف أيضًا باسم الخلايا العصبية (neuroglia) - التي تحيط بالعصبونات وتحميها، ويبدو أن الخلايا الدبقية تؤدي كثيرًا من الوظائف الضرورية، فيتحكم بعضها في جريان الدم في العصبونات، بينما بعضها الآخر فهو خلايا جامعة للنفايات، حيث تتخلص من الأوساخ، وتقاوم خلايا أخرى الأمراض أو تعالج الإصابات، فهل تذكر تلك الأغشية النخاعية التي تملكها الكثير من المحاور؟ فلدينا خلايا دبقية تدين بالفضل لها.

الدماغ البشري

وجد بعض الباحثين أخيرًا أدلة على أن أنواعًا من الخلايا الدبقية، التي على شكل نجمة، وتعرف باسم الخلايا النجمية (astrocytes) تتمتع بأهمية العصبونات نفسها في التعلم والذاكرة، وبالنسبة إلينا بوصفنا بشرًا، فإن عدد الخلايا النجمية يفوق العصبونات بنسبة تعادل 10 إلى 1 على الأقل، وهي نسبة أكبر بكثير من تلك الموجودة لدى حيوانات المعامل، وترتبط الخلايا النجمية كيميائيًّا بكثير من جاراتها ومع العصبونات القريبة؛ وإنني أتحدث هنا عن عدد لا يحصى من الروابط البينية، وتعمل أدمغتنا في العادة على إنشاء كثير من الخلايا النجمية الجديدة في أثناء حياتنا، ويبدو أنها مؤثرة تمامًا بشأن ما تفعله العصبونات، وما لا تفعله، وكم تتواصل بعضها مع بعض[11] .

عملية الترسيخ: يحتاج التعلم والذكريات إلى وقت حتى تترسخ

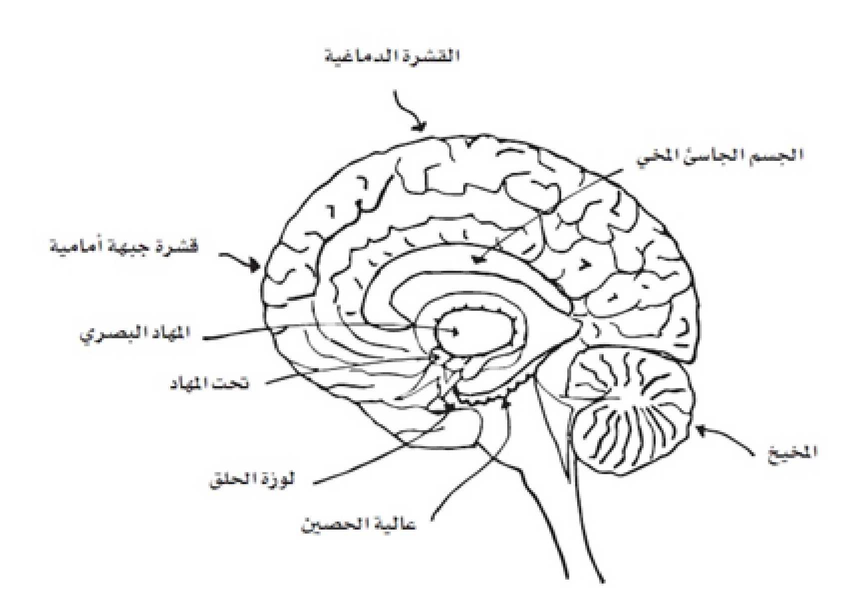
تحتاج الأسس العصبية للذكريات الجديدة في العادة إلى بعض الوقت؛ لتستقر بما فيه الكفاية، بحيث يمكنها أن تدوم على المدى البعيد، وتحدث عملية الترسيخ (consolidation) على مرحلتين متميزتين على الأقل، تنطوي كل منها على عملية فرعية مختلفة، وفي المرحلة الأولى؛ أي عملية الترسيخ المشبكية (synaptic consolidation)) تزيد العصبونات الملائمة من قدرتها على بث واستقبال المواد الكيماوية (النواقل العصبية)، التي تجعل من الاتصال بين العصبونات أمرًا ممكنًا، وفي المرحلة الثانية؛ أي ترسيخ النظم، يجري بالتدريج إعادة الشبكات العصبية بطريقة، بحيث يحدث في النهاية أن تصبح ذات جودة أفضل وأكثر ديمومة، وفي العادة يستغرق الترسيخ المشبكي بضع دقائق أو ساعات، بينما يميل ترسيخ النظم إلى الاستمرار أسابيع أو أشهرًا، أو حتى أطول من ذلك[12] . وعلى الرغم من أن العلماء لم يحددوا تمامًا طبيعة عمليات الترسيخ، فإن واحدة منها أو كلها

قد تنطوي على نوع من التكرار على مستوى منخفض وغير الواعي للصلات الملائمة، وعندما تنقطع العملية -مثلما يمكن أن يحدث عندما يغيب الناس مؤقتًا عن الوعي، نتيجة للتعرض لصدمة على الرأس- فالأحداث التي كانت قد حدثت أخيرًا يمكن بالضرورة أن تختفي من الذاكرة[13] .

التراكيب الكبيرة للدماغ: يتألف الكل أكثر من مجموع أجزائه

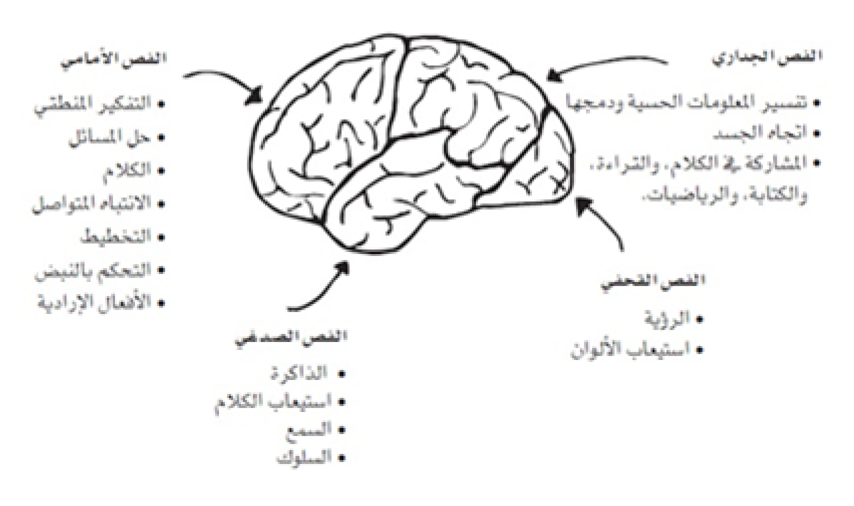
على الرغم من القدرات المعقدة التي تتمتع بها أدمغة بشر القرن الحادي والعشرين، إلا أنها تظل تعكس كثيرًا من آلاف السنين، التي شهدت تطور الإنسان، وتكيفه مع التحديات اليومية للحياة، فقد ظهرت بعض تراكيب الدماغ في وقت مبكر تمامًا في رحلتنا التطورية، بينما تظهر تراكيب أخرى فيما بعد، وتعتمد على سابقاتها بطرق لم يكن لإنسان عادي أو إنسان فوق العادة أن يتوقعها مسبقًا أبدًا[14] . تذكروا أن تطور أي كائن ينطوي على طفرة جينية (genetic mutation)، أو تجارب وأخطاء بشكل كبير، وتكوين تغير أفضل، وليس مثاليًّا يعتمد على ما سبقه[15] ، إلا أن أدمغتنا بطريقة ما تعمل بشكل جيد بالنسبة إلينا معظم الوقت.

ويعرض لنا الشكل (2-2) مقطعًا عرضيًّا عموديًّا للدماغ، يوضح بعض التراكيب الأساسية فيه، فالجزء الأقدم والأكثر بدائية من الدماغ - الذي يُعدُّ في الوقت نفسه الأهم لبقائنا - هو ما يعرف باسم الدماغ الخلفي (hindbrain)، الذي يقع في أسفل الجمجمة، حيثما يدخل العمود الفقري فيها، وتُعدّ أجزاؤه الفرعية مسؤولة عن الأنشطة الأساسية، التي تحافظ على حياتنا، التي تشمل التنفس، والنوم، والبلع، وتنظيم ضربات القلب، والجزء الخاص من الدماغ، الذي يستحق الذكر، هو ما يعرف بالمخيخ (cerebellum)، الذي يساعد على عملية تنسيق المدخلات الحسية مع المخرجات الحركية، ويقصد بذلك سلوكات مثل المشي، وركوب الدراجة، واستخدام عصا البيسبول.



الشكل (2-2): مقطع عرضي عمودي لدماغ بشري نموذجي

والجزء التالي في الدماغ هو ما يعرف باسم الدماغ الأوسط (midbrain)، وهو منطقة صغيرة نسبيًّا، تقع إلى الأعلى تقريبًا فوق الدماغ الخلفي وإلى الأمام منه، ويعمل أحد أجزائه الفرعية على تنظيم النوم واليقظة لدينا، ويعمل على تنبيهنا تجاه الأحداث، التي قد تكون مهمة أو تهددنا ضمن البيئة المحيطة بنا، وتدعم الأجزاء الأخرى قدرتنا على الرؤية والسمع، ويكون ذلك على سبيل المثال عن طريق التحكم في حركة العين وتنسيقها.



الشكل (2-3): الفصوص الأربعة للقشرة الدماغية

وإن أحد أجزاء الدماغ وأكبرها، هو الدماغ الأمامي (forebrain)، ويأتي فوق الدماغ الخلفي والدماغ الأوسط، ويحيط بهما، والجزء الفرعي الأكثر وضوحًا منه هو القشرة الدماغية (cerebral cortex)، التي تبدو كجمة مكدسة سميكة من الشعر، وتقسم القشرة إلى حد كبير -وليس بكاملها- إلى نصفين: الأول يقع على النصف الأيسر من الدماغ، والثاني على النصف الأيمن منه، ولكل نصف أربعة فصوص مميزة، تتمتع بوظائف مختلفة، كما هو مبين في الشكل (2-3) ويتصل هذان النصفان بعضهما ببعض، عبر الجسم الجاسئ المخي (corpus callosum)، وهو حزمة كبيرة مؤلفة من أكثر من مليوني محور، تنقل رسائل بانتظام في الاتجاهين، عبر الشق الذي يفصل شطري الدماغ.

وعلى الرغم من أن كثيرًا من فصوص القشرة الدماغية تتواصل باستمرار بعضها مع بعض، إلا أنه يبدو أن الفصين الأيسر والأيمن يحتضنان الكثير من التفكير الواعي لدينا؛ أي الوعي العام بذواتنا وبالعالم الخارجي، وتتحمل الفصوص الأمامية بدرجة كبيرة المسؤولية عن قدراتنا على الحس، والكلام، والتفكير المنطقي، وحل المسائل، والقدرة العامة على الاحتفاظ بانتباهنا الذهني، مركزًا

على ما نحتاج إلى تحقيقه، وتتولى الفصوص الأمامية المسؤولية الأساسية عن قدرتنا على منع الأفكار غير الملائمة والهدامة، وتتحكم في النبض، وتخطط بشكل بناء لأفعالنا المستقبلية، وفي الجزء الأمامي تمامًا من الفصوص الأمامية، تمامًا وراء الجبهة، تأتي القشرة الجبهية الأمامية (prefrontal cortex)، التي يبدو أنها تشبه مركز قيادة في الوعي، وعمليات الفكر الخاضعة للرقابة والتخطيط.

وتؤدي تراكيب أخرى في الدماغ الأمامي، التي تقع جميعها في الجزء الأوسط من الدماغ تحت القشرة، دورًا مهمًّا أيضًا، فهناك الجهاز الطرفي (limbic system) الذي يرتبط برقة بالقشرة، وهو تشكيلة من التراكيب، التي ترتبط بنشاط في التعلم، والذاكرة، والعواطف، والدوافع، وهناك جزء آخر يعرف باسم (عالية الحصن) (hippocampus)[16] ، الذي يؤدي أدوارًا جوهرية في الانتباه والتعلم، ولا سيما فيما يتعلق بالأشياء التي ندرسها بشكل واعٍ، ونحاول تذكرها، ويحدث جزء كبير من عملية التخلق العصبي (neurogeneisis)، التي أشرنا إليها سابقًا - والتي يقصد بها تكون العصبونات الجديدة - في (عالية الحصن) هذه[17] ، ويقع بالقرب من (عالية الحصن) ما يعرف باللوزة (amygdala)، التي تقع في قلب العواطف غير السعيدة، مثل الخوف والتوتر والغضب، ويمكن أن تؤدي إلى إطلاق ردود فعل فسيولوجية معينة، (على سبيل المثال، ارتفاع معدلات نبضات القلب والتنفس)، وكذلك سلوكات القتال والهرب، (على سبيل المثال الهجوم أو الهرب)، وتساعدنا اللوزة أيضًا على ربط خبراتنا بردود أفعالنا العاطفية تجاهها، ومثال ذلك مساعدتنا على تعلم وتذكر ليس فقط أن بقعة من الجليد على رصيف المشاة يمكن أن تجعلنا ننزلق ونسقط، ولكن أيضًا معرفة أننا لا نحب أن ننزلق ونسقط على الجليد، وعلى الرغم من أن الشكل (2-3) يعرض فقط (عالية حصن) واحدة، ولوزة واحدة أيضًا، إلا أن لدينا في الحقيقة اثنين منهما، حيث تقع كل واحدة منهما على جانبي الدماغ.

وتجدر الإشارة هنا إلى جزأين طرفيين آخرين أيضًا، فالمهاد البصري (thalamus) يدمج الرسائل التي يتلقاها من مختلف العصبونات الحسية، ويمرر النتائج إلى الأجزاء المعنية من القشرة؛ ويتولى تنبيه اللوزة إلى المواقف، التي يمكن أن تهدد بالخطر، ويأتي تحت المهاد البصري تمامًا ما يعرف بـ (تحت المهاد) (hypothalamus)، الذي يتولى مسؤولية إنتاج جميع أنواع الهرمونات، التي تضبط الوظائف الفسيولوجية الأساسية، ويشمل ذلك الجوع، والعطش، ودرجة حرارة الجسم، وعملية الأيض في عموم الجسم.

وربما تكون قد لاحظت بعض التكرار في الأوصاف السابقة لمختلف أجزاء الدماغ، فعلى سبيل المثال، يشترك الدماغ الخلفي واللوزة وتحت المهاد جميعها في ضبط الأنشطة الفسيولوجية الأساسية، التي تمكننا من البقاء على قيد الحياة، ويشترك الدماغ الأوسط والقشرة واللوزة والمهاد البصري جميعها في أداء دور محوري في تنشيط انتباهنا وإدامته تجاه أحداث مهمة في البيئة المحيطة بنا، ويمكن القول: إن هذه التكرارات الظاهرة في الجهد إلى حد ما يمكن أن تكون نتيجة

لعملية عشوائية من اعتماد عملية على عملية أخرى، تُعرف باسم التطور[18] ، ولكن في الغالب، فإن معظم الأجزاء المختلفة للدماغ تعمل بطريقة تكاملية وتعاونية، لمساعدتنا على زيادة فرص البقاء والنجاح في هذه الحياة.

نصف الدماغ الأيسر والأيمن: شركاء لا يمكن فصلهما بعضهما عن بعض في عملية التفكير

في الدماغ بأكمله في أثناء قراءتك للكتب أو مقالات المجلات أو منشورات الإنترنت، التي كتبها من يزعمون أنهم خبراء، فربما أنك كنت قد شاهدت مناقشات ما يسمونه (التفكير بدماغ أيسر)، أو (التفكير بدماغ أيمن)، أو (التدريس لدماغ أيسر (أيمن))، والمحزن في الأمر أن (الخبراء) الذي يكتبون مثل هذه الأشياء ينشرون مفهومًا خاطئًا وغير معقول:

■ المفهوم الخاطئ رقم (7): لنصف الدماغ الأيسر والنصف الأيمن وظائف مختلفة تمامًا، ويمكن تدريبهما ورعايتهما بشكل مستقل توصل العلماء فعلًا إلى بعض الفروق في الوظائف التي يؤديها نصفا الدماغ الأيسر والأيمن، وعلى عكس ما يمكن أن يبدو منطقيًّا، يتحكم النصف الأيسر من الدماغ في الجانب الأيمن للجسم، بينما يتحكم النصف الأيمن في الجانب الأيسر من الجسم، وزيادة على ذلك، يبدو أن نصفي الدماغ متخصصان قليلًا في جوانب مختلفة من الإدراك البشري، وبالنسبة إلى معظم الأفراد، يتولى النصف الأيسر مسؤولية المهارات اللغوية، بما فيها الكلام، واستيعاب اللغة المنطوقة، والقراءة أيضًا، وبشكل عام، يتسم النصف الأيسر بأنه يميل إلى التحليل والدخول في التفاصيل؛ فعلى سبيل المثال، يميل النصف الأيسر إلى السيطرة على مهارات الحساب الرياضي وتحليل الموسيقا[19] ، وفي هذه الأثناء، يتصدر النصف الأيمن معالجة المعلومات المرئية والمكانية، فعلى سبيل المثال، استيعاب الأشياء ضمن سياقها المكاني الكلي، واستحضار الصور الذهنية، وتقدير الكميات، وتفسير تعبيرات وجوه الأفراد، والإيماءات، وغيرها من لغة الجسد غير اللفظية، ويتسم الجانب الأيمن من الدماغ بأنه يتفوق على الجانب الأيسر، من حيث تجميع المعلومات، ووضعها في مجموعات متعددة الوجوه وذات معنى، وبعبارة أخرى، يتسم النصف الأيمن بأنه أفضل في رؤية الصورة الأكبر، فهناك احتمال أكبر في رؤية الغابة كلها في مواضع يتشتت فيها النصف الأيسر بفعل بعض الأشجار.

ومع ذلك يعود الفضل إلى الجسم الجاسئ المخي الذي يصل بينهما، حيث لا يتوقف نصفا الدماغ عن التعاون فيما بينهما، حتى في أبسط الأنشطة اليومية، فلنأخذ الاستيعاب اللغوي بوصفه مثالًا، فعلى الرغم من أن النصف الأيسر من الدماغ يمكن أن يتعامل مع التفاصيل الدقيقة للنحو وتفسير المفردات، إلا أنه يميل إلى التعامل مع ما يسمعه ويقرؤه بشكل حرفي، ويكون النصف الأيمن من الدماغ أقدر على وضع المفردات في سياقها الأكبر، فعلى سبيل المثال، تفسير الاستعارة اللغوية،

واكتشاف السخرية، والتوصل إلى المعاني الكثيرة الممكنة للمفردات[20] ، ولفهم ما أقصد بهذا، جرب التوصل إلى المعنى المنطقي للجمل الثلاث الآتية مجتمعة:

الوقت يطير.

لا أستطيع.

إنها تسير مسرعة للغاية.

يمكن لهذه الجمل الثلاث أن تتسق معًا فقط، فيما لو أنك فكرت في الجملة الأولى على أنها (أمر) وليس تعبيرًا شائعًا، بشأن مدى سرعة انقضاء الوقت، فهل أدركت ذلك؟ ولو أنك ما زلت في حيرة، فحينئذ تخيل أنني متخصص في علم الأحياء، وأجري أبحاثًا معملية على ذبابة الفاكهة (fruit flies)، وأنت مساعد البحث، وأريد منك أن تقيس مدى سرعة أزيز المخلوقات الصغيرة هذه في الوعاء، الذي وضعت فيه، والجملة الأولى هي ما أطلب منك القيام به - حتى تهدئ ذباباتي - بينما الجملة الثانية والثالثة فتؤلف ردك المحبط، فنصف دماغك الأيمن يمكنك من التفكير بطريقة مختلفة عما هو شائع بشأن ما يمكن أن تعنيه عبارة (الوقت يطير) في هذا الموقف.

إذًا هل يمكنك التفكير فقط بنصف دماغك الأيسر؟ هل يمكنك تدريب نفسك، بحيث تكون مفكرًا يستخدم نصف دماغه الأيمن بشكل فائق؟ لا، من دون شك، لا تفكر في ذلك أصلًا، فباستثناء حالات إصابة الدماغ الخطيرة أو عمليات الجراحة العصبية، التي تفصل بين نصفي الدماغ (في الغالب للتحكم بإضعاف الجسم الذي تسببه حالات الصرع)، ففي الحقيقة ليس هناك شيء يعرف بالتفكير (بالدماغ الأيسر) أو (بالدماغ الأيمن).

وهناك فكرة أخرى بقيت بشأن القدرات النسبية لنصفي الدماغ الأيسر والأيمن: فهذه القدرات لا تنطبق علينا جميعًا، فنحو 80% فقط منَّا يقتسمون قدراتهم الإدراكية بالطرق التي وصفتها للتو، فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن النصف الأيسر للدماغ يؤدي دورًا مهيمنًا في اللغة بالنسبة إلى أكثر من 90% من الأفراد، الذين يستخدمون أيديهم اليمنى، إلا أنهم يفعلون ذلك فقط بالنسبة إلى نحو 60% من الأفراد ذوي اليد اليسرى، ونختلف أيضًا في (عدم توازن) تفكيرنا: فبعض منا يفكر بانتظام بطريقة متزنة نسبيًّا، وبطريقة ثنائية الجانبين[21] ، ولو حدث لسبب من الأسباب أن فقد طفل صغير جدًّا استخدام معظم أو كل أحد نصفي الدماغ، فسوف يتولى النصف الآخر في بعض الأحيان كثيرًا من وظائفه[22] .

الإدراك البشري بصفته عملية موزعة: لا شيء يحدث في موضع واحد

تذكر مئة مليار عصبونًا (100.000.000.000) الموجودة في دماغ الإنسان، وتذكر أن كل عصبون يمكن أن يحتوي على مئات أو آلاف الصلات المشبكية مع العصبونات الأخرى، فجميع هذه المشابك -حيث نتحدث هنا عن أعداد تصل إلى تريليونات أو أكثر بكثير- تجعل الدماغ مؤلفًا من عضو تواصلي ومعقد، بشكل لا يمكن تصوره، فالرسائل تسير في جميع الاتجاهات، فبعضها يتجه من (أسفل) النظام (أي من أماكن تصل فيها المعلومات الحسية إلى الدماغ) إلى (أعلى) النظام (ويقصد بذلك إلى مواضع تعمل على تجميع المعلومات وتفسيرها، أو إلى مواضع تعمل على اختيار الردود السلوكية والتحكم فيها)، بينما تتجه رسائل أخرى في الاتجاه المعاكس، من (الأعلى) إلى (الأسفل)، فعلى سبيل المثال من المواضع التفسيرية التي تقول لنا: «انتبه، هناك مشكلة، ونحن في حاجة إلى مزيد من المعلومات بشأنها»، على مواضع تعيد توجيه انتباهنا إلى مدخلات بيئية إضافية، وهناك رسائل أخرى تروح جيئة وذهابًا بين مواضع متعددة، يمكنها أن تسهم بشكل تعاوني في جهودنا الهادفة إلى التواصل إلى المعاني.

ويتصل في الفقرة السابقة مفهوم خاطئ، صادفته في بعض الأحيان لدى الحديث مع طلابي:

■ المفهوم الخاطئ رقم (8): توجد كل معلومة معرفية دقيقة في موضع محدد في الدماغ.

ومرة أخرى، نقول: إن هذا المفهوم خاطئ؛ فعملية التعلم أو التفكير في الحقيقة في أي شيء دقيق في حياتنا - حتى لو كان كلمة واحدة - تتوزع على كثير من أجزاء الدماغ[23] . وكمثال على ذلك، خذ كلمة (حصان)، فربما تتوزع هذه الكلمة اليسيرة على مناطق في الدماغ، ترتبط ليس فقط في كيف تبدو الكلمة، أو كيف تلفظ، وكيف تهجأ، ولكن أيضًا على ما تكون لاحظته أنت، ويمكنك تذكره عن المُكافِئَات المادية للكلمة؛ أي الخيول الحقيقية، وهنا مفهوم آخر خاطئ ينبغي دحضه:

■ المفهوم الخاطئ رقم (9): لا يستخدم معظمنا أكثر من 10% من قدرتنا الدماغية.

■ يا إلهي! أقصد، هل هذا صحيح؟! لا أستطيع التذكر من أين جاءت هذه الفكرة في الأصل، فمما لا شك فيه أنها جاءت من شخص يُسمِّي نفسه (خبير دماغ)، ولكنها باطلة تمامًا، وتأمل هذه الفكرة: لدى دماغ الإنسان بضعة تريليونات من الخلايا، التي ترتبط بعضها مع بعض بطرق أكثر مما يمكن لنا أن نحصيها، فكيف يمكن لأي أحد أن يحسب (النسبة المئوية) لما هو مستخدم منها؟ زيادة على ذلك، إن العصبونات والمشابك غير المستخدمة (وربما الخلايا الدبقية) تموت تدريجيًّا، ولا يمكن استيعاب أن نسبة 90% من دماغ أي إنسان غير عاملة أبدًا.

تطور الدماغ: عمل دائم لا يتوقف

لا يقتصر عدم استيعابنا فقط على أعداد العصبونات، والخلايا الدبقية، والصلات البينية في الدماغ البشري، ولكننا لا نستطيع أيضًا عدم استيعاب العمليات التي تحركها عوامل وراثية، يتطور خلالها هذا العضو الرائع، ونظرًا إلى الطرق التي تعد ولا تحصى، التي يمكن أن ينحرف فيها تطور الدماغ، فمن المذهل أن ذلك التطور يسير بطريقته الصحيحة، ولا شك أن هناك استثناءات، ولكن في الغالب، يعمل دماغنا بشكل جيد بالنسبة إلينا.

ويبدأ الدماغ البشري تطوره سريعًا بعد حدوث الحمل، ولكنه يستمر أيضًا في التطور سنوات عدة بعد الولادة، وفي الحقيقة، فإنه لا يتوقف فعلًا عن التغير إلى أن يتوفى الإنسان.

كيف يبدأ الأمر برمته: مرحلة ما قبل الولادة

بعد 25 يومًا من الحمل، يظهر الدماغ كأنبوب دقيق، ينمو سريعًا ليصبح أطول، ويبدأ في التشعب والانقسام إلى أجزاء رئيسة، وتتفتق كثير من العصبونات والخلايا الدبقية داخل هذا الأنبوب، فعلى سبيل المثال، يتشكل نحو 50 ألفًا إلى 100 ألف عصبون جديد في الثانية بين الأسبوع الخامس والأسبوع العشرين من التطور قبل الولادة[24] .

وفي الثلث الثاني من الحمل، يهاجر كثير من العصبونات والخلايا الدبقية إلى كثير من المواضع فيما يشبه في هذه المرحلة شكل الدماغ تقريبًا، وعندما تصل العصبونات إلى وجهتها النهائية، فإنها تصل بعضها إلى بعض عن طريق تفرعاتها ومحاورها ضمن محاولة عمل صلات مشبكية، حيث تدعمها الخلايا الدبقية في جهودها هذه، وتبدأ تلك العصبونات التي تقوم باتصالات بناءة بتنظيم نفسها، وتتولى وظائف محددة، وأما تلك التي لا تقوم بالاتصالات -ربما نصفها- فتموت تدريجيًّا، وتكون العصبونات الأخيرة بلا فائدة في واقع الأمر، وسوف يكون من المزعج لو احتفظنا بها[25] .

وفي الجزء الثالث من الحمل، يصبح الدماغ قادرًا على تعلم بضعة أشياء عن العالم وتذكرها[26] ، فعلى سبيل المثال، في إحدى الدراسات البحثية[27] ، تقرأ نساء حوامل بصوت عالٍ مقطعًا من أحد كتب الأطفال مرتين في اليوم، خلال الأسابيع الستة الأخيرة من الحمل، وبعد ذلك، وفي مرحلة ما خلال أول بضعة أيام من الولادة، يتم إعطاء الأطفال وسائل للتهدئة، ويجري كذلك ضبط معدل الرضاعة لديهم (بوتيرة سريعة أو بطيئة)، سواء سمعوا تسجيلًا لقراءة أمهاتهم، وهن يقرأن حكاية ما قبل الولادة، أو بدلًا من ذلك، حكاية مختلفة، وعلى الرغم من أن المواليد كانوا يبلغون من العمر يومين أو ثلاثة، فقد بدؤوا بتعديل معدل رضاعتهم، بحيث أمكنهم سماع الحكاية التي يألفونها؛ الحكاية التي سمعوها من قبل وهم في رحم الأم!

كيف يستمر الأمر بعد الولادة؟الطفولة وسنوات الطفولة المبكرة

مع ولادة طفل مكتمل النمو يأتي الانفجار الفعلي لخلايا نجمية جديدة، يتبعها سريعًا بعد ذلك تشكل سريع لكثير من المشابك الجديدة[28] ، ويعود الفضل إلى هذه العملية، لتشكل المشبك المدفوع جينيًّا -التشكل الجيني للمشابك (synaptogenesis)- حيث يتكون لدى الأطفال كثير ومزيد من المشابك، مقارنة بما لدى الراشدين، وفي نهاية الأمر، يتباطأ انتشار المشابك ويتوقف، حيث يحدث التباطؤ في أوقات متباينة بالنسبة إلى مناطق مختلفة في الدماغ، فعلى سبيل المثال، تصل المشابك إلى قمتها في بعض مناطق القشرة الدماغية خلال السنة الأولى، ولكنها تستمر في الزيادة في القشرة، تحت أمامية، وتمتد إلى السنتين الثانية والثالثة من الحياة[29] .

وفي الوقت الذي يعيش فيه الأطفال أحداثًا جديدة ومتكررة في حياتهم اليومية، تصبح بعض المشابك متاحة ومستخدمة بشكل متكرر، ولا تكون تلك المشابك ملائمة أو ذات فائدة تتلاشى تدريجيًّا عبر عملية تسمى التقليم المشبكي (synaptic pruning)، وفي بعض مناطق الدماغ، يحدث هذا التقليم في مرحلة مبكرة تقريبًا، فعلى سبيل المثال، في مرحلة ما قبل الالتحاق بالمدرسة أو في السنوات الأولى من المرحلة الابتدائية، وفي مناطق أخرى، يبدأ هذا التقليم في وقت لاحق، ويمتد إلى مرحلة المراهقة[30] ولسوء الحظ، أدت المعرفة الشائعة عن هذه الظاهرة التطورية إلى نشوء مفهوم آخر خاطئ:

▪ المفهوم الخاطئ رقم (10): يحتاج الآباء والمعلمون وغيرهم من الراشدين إلى عمل كل ما بوسعهم لتقليل فقدان المشابك لدى الأطفال الصغار.

أدى هذا المفهوم الخاطئ إلى كثير من الجهود، التي تمثلت في إغراق الأطفال الصغار والأطفال في سن الحبو، والأطفال في مرحلة ما قبل الالتحاق بالمدرسة بأكبر قدر ممكن من التحفيز؛ لذا وبناء على هذا المفهوم، يقوم الآباء بإلحاق أطفالهم في برامج رعاية يومية، ذات توجه أكاديمي مكثف في ألعاب الحاسب الآلي، التي تمنحهم تدريبًا وممارسة في عملية التناسق بين العين واليد، وتركيز الانتباه، ومهارات العد والقراءة الأساسية، وبشكل عام يمكن لمثل هذه التدخلات أن تكون مفيدة[31] ، ولكن محاولات الوالدين لجعل أبنائهم على درجة عالية من الذكاء بأقصى ما يمكنهم، تصبح في بعض الأحيان سخيفة للغاية، ونرجو عدم الانقياد وراء تلك الإعلانات، التي تفيد أن برمجيات معينة أو برامج مستندة إلى الإنترنت يمكن أن (تدرب الدماغ) وأن ترفع (مستوى عامل الذكاء) بشكل كبير، وربما تحول الطفل العادي إلى طفل (عبقري)، فهناك أدلة قليلة للغاية تؤيد هذه المزاعم[32] .

وكما كنت قد ذكرت سابقًا، فليست جميع المشابك مفيدة، فبعضها يمكن في الحقيقة أن يكون ذا أثر عكسي، فما يبدو لي أنه يحدث هنا هو أننا نخضع لبرمجة لإنشاء الكثير، بل المزيد من المشابك أكثر مما نحتاج إليه بالمطلق؛ وبعد ذلك يجري السماح لنا باكتشاف ما لدينا من مشابك (أ)، فيجري

اكتشاف أيها يساعدنا أفضل على التكيف مع ظروف معينة في بيئتنا المادية والاجتماعية (ب) ويجري اكتشاف المشابك التي يجري التخلص منها، ويمكن أن يكون التقليم المشبكي بعد ذلك بمثابة الطريقة التي تستخدم في الحياة؛ لتعزيز كفاءة أدمغتنا وفاعليتها[33] .

والعملية الثالثة المبرمجة جينيًّا -أي عملية التحول المايليني (myelination)- فتتمثل في كفاءة الدماغ أيضًا، وكما أشرنا سابقًا، فإن لكثير من العصبونات محاور مغلفة بالمايلين، الذي يُمكّن الرسائل من أن تُنقل على امتداد المحاور بسرعة تفوق 100 مرة فيما لو لم تكن هذه العصبونات كذلك[34] ، وتحدث بعض عمليات التحول المايليني قريبًا من انتهاء مدة ما قبل الولادة (بالذات في المناطق المرتبطة بمهارات البقاء الأساسية)، ولكن يحدث جزء كبير منها خلال السنوات القليلة الأولى بعد الولادة، وربما تُعدُّ هذه الزيادة النسبية في المايلين (على سبيل المثال المادة البيضاء) في الطفولة المبكرة هي السبب وراء الكثير من التحسن في وظائفنا الإدراكية في أوائل سنوات حياتنا[35]
.

كيف يحدث النضج تدريجيًّا؟في الطفولة الوسطى، وفي المراهقة، وفي المرحلة المبكرة من الرشد.

فيما يلي مفهوم خاطئ أخير حول دماغ الإنسان، وهذا ملائم لتطوره:

■ المفهوم الخاطئ رقم (11): يصل الدماغ إلى النضج الكامل خلال السنوات القليلة الأولى من الحياة.

نعود إلى الحديث عن التقليم المشبكي مرة أخرى، حيث يتواصل هذا التقليم إلى مرحلة الطفولة المتوسطة والمراهقة، ولا سيما في قشرة الدماغ، وتستمر عمليةالتحول المايليني على الأقل حتى منتصف العشرينيات من عمر الإنسان، والأمر الذي يستحق الذكر بالذات هو حقيقة أن القشرة تحت الأمامية - ذلك الجزء من الدماغ المعنِي بشكل جوهري في قدراتنا على مواصلة الانتباه لأوقات طويلة، والتخطيط للمستقبل، وضبط نبضات القلب - بقدر كبير من التقليم المشبكي والتحول المايليني لدى المراهقين والطفولة المبكرة[36] .

وفي جوانب أخرى أيضًا، فإن دماغ المراهق ليس قطعًا دماغ شخص راشد، فبدء مرحلة الرشد يؤدي إلى تغيرات في مستويات الهرمونات، في نواقل عصبية معينة، وفي التفرعات التي تستقبل هذه النواقل، ويمكن لجميع هذه التغيرات أن تؤثر بشكل عكسي في وظائف الدماغ، حيث يكون ذلك لبضع سنوات على الأقل[37] ، ويترافق مع مرحلة الرشد أيضًا تغيرات مهمة في مناطق من الدماغ، تزيد من السعادة، ومن رغبة المراهق على المشاركة في أنشطة ممتعة، فربما تناول مشروبات أو

مواد ممنوعة، وقيادة السيارة بسرعات عالية، وغيرها[38] ، ولا تتدخل القشرة تحت الأمامية حتى مدة متأخرة من المراهقة أو أوائل العشرينيات، لإحداث توازن في هذا الشعور بالسعادة، حيث يبدأ السعي نحو اتخاذ قرارات أكثر منطقية، وكذلك حدوث انضباط أكثر للذات[39] .



يكون دماغ المراهق في الغالب أكثر اهتمامًا بالحصول على متعة مباشرة أكثر من العمل نحو تحقيق أهداف بعيدة المدى.

مرونة الدماغ: بالنسبة إلى كثير من الأفكار والمهارات، لا يكون الأمر متأخرًا أبدًا.

ما لم نكن نعاني من مرض الزهايمر، أو حالة عصبية أخرى، معيقة بشكل خطير، فإن أدمغتنا تواصل تعلم وتذكر أفكار ومهارات جديدة طيلة حياتنا، وفي اللغة التي يستخدمها علماء النفس وعلماء الأعصاب، فإن أدمغتنا تحتفظ بمرونتها (plasticity)، فعلى سبيل المثال، تتكون لدينا خلايا نجمية جديدة عندما نهرم، وبالذات عندما نتعلم أشياء جديدة، - وقد تنقسم هذه الخلايا النجمية، لتنشئ المزيد من الخلايا النجمية أيضًا، وزيادة على ذلك، لو تولينا القيام بمهام جديدة في سنوات الرشد، وليكن ذلك تعلم ألعاب الخفة، أو قيادة سيارة - فربما نعيد بناء أدمغتنا بطرق يمكن لعلماء الأعصاب توثيقها[40] .

من المؤكد أن أداءنا يكون أكثر بطئًا عندما نكبر، فالأغلفة المايلينية الموجودة على محاورنا يمكن أن تصبح أرق، ونحن في أوائل الثلاثينيات من العمر، وفي السنوات المتأخرة من مرحلة البلوغ، فإن قشرة الدماغ تحت الأمامية لا تكون بكفاءتها نفسها التي كانت عليها سابقًا، من حيث تنسيق

وضبط أفكارنا وأفعالنا، ونتيجة لهذه التغيرات، فإن عدد مرات ردود أفعالنا تميل إلى الزيادة، ونكتسب معلومات ومهارات جديدة بمعدلات أبطأ نوعًا ما[41] ومع ذلك، يمكن للكلاب الكبيرة في السن أن تتعلم بشكل مؤكد خدعًا جديدةً.

إستراتيجية الدماغ

ربما يُعدُّ الدماغ البشري الأكثر تعقيدًا من بين أدمغة المخلوقات، التي أوجدها الله في الطبيعة، ولكنه يحتاج إلى صيانة منتظمة للحفاظ عليه بحالة جيدة، وفيما يلي بعض التوصيات للحفاظ عليه في أفضل حالاته.

تعزيز تفكيرك وتعلمك الخاص في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (2-1): اسعَ باستمرار لمواجهة تحديات فكرية جديدة، سواء كنت في الثامنة أو الثمانين من العمر، فينبغي لك أن تمرن دماغك باستمرار، فالدخول إلى مجالات ذهنية جديدة يمكن أن يكون مفيدًا جدًّا، فعلى سبيل المثال، يشمل ذلك تعلم اللغة اليابانية أو السواحيلية، أو تعلم لعبة جديدة، أو محاولة حل ألغاز جديدة وصعبة[42] ، وفي المقابل، فإن الجلوس والخلود إلى الراحة والكسل أمور مرفوضة.

• الإستراتيجية الذاتية (2-2): البقاء في حالة من النشاط البدني المستمر. يساعدك التمرين البدني على الإبقاء على دماغك في حالة صحية سليمة، وبالذات إذا اشتمل التمرين على أنشطة بدنية مثل الجري، أو الرقص، أو الملاكمة الحرة، وتتمثل فائدة التمارين البدنية بالذات في أثرها الإيجابي في قدرتك على الانتباه، والتركيز على تلك التحديات الفكرية التي ذكرتها للتو[43] ، وبناء على ذلك يكمن سبب آخر في تجنب الخلود إلى الراحة والكسل.

• الإستراتيجية الذاتية (2-3): احصل على قسط كبير من النوم. كما تعرفون تمامًا، يمكن لنوم جيد في إحدى الليالي أن يساعدكم على البقاء متيقظين ذهنيًّا، ولكن زيادة على ذلك، يبدو أن الأوقات المطولة من النوم ضرورية للتثبيت العصبي للذكريات، التي جرى اكتسابها أخيرًا؛ أي إن ذلك يجري من أجل دمج المعرفة والمهارات الجديدة[44] ، ويوفر النوم الوقت لترتيب المشابك الجديدة، والتخلص من تلك التي يحتمل ألا تكون مفيدة على المدى البعيد[45] .

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعلم

◦ الإستراتيجية التعليمية (2 - 1): أشرك الأطفال في أنشطة محفزة، ولكن لا تبالغ في ذلك. يحتاج الأطفال بالتأكيد إلى محفز منتظم من أجل التعلم والتطور، فعلى سبيل المثال، لا يتعلم الأطفال لغة

إلا إذا تحدث الناس من حولهم، وأشركوهم في الحديث، ورأينا أنهم لا يستطيعون تعلم الكثير عن بيئتهم الفعلية فيما لو أنهم لم يحصلوا على فرص التفاعل معها ومراقبة ما يحدث نتيجة ذلك[46] ، إلا أن غمرهم بالتحفيز المستمر في كل دقيقة خلال اليوم يُعدُّ ذا أثر عكسي، ولن يشكل ذلك بالنسبة إليهم (فيضًا من المعلومات)، ولكن يمكن له في الحقيقة أن يسبب لهم التوتر الشديد[47] ، وزيادة على ذلك، يمكن أن يبدو على الدماغ البشري أنه يحتاج إلى بعض الراحة الذهنية، عندما يمكنه الراحة والتأمل في تجاربه[48] ، وكما هو الحال في كثير من الأشياء، فإن الارتياح هو الأساس هنا.

◦ الإستراتيجية التعليمية (2-2): أشرك الأطفال والمراهقين الأكبر سنًّا في إثراء الخبرات. في ظل ما تعرفه الآن عن الدماغ وتطوره، يجب أن تطبق هذه الإستراتيجية دون نقاش، ولكنني أعتقد أنني في حاجة إلى قول ذلك على أي حال، فبعض الخبراء المهمين معنيون جدًّا بالحفاظ على هذه المشابك، التي تظهر في الطفولة المبكرة، بحيث يشددون كثيرًا، وبشكل مبالغ فيه على التعليم في مرحلة ما قبل المدرسة، بينما لا يأبهون كثيرًا لما يحدث بعد ذلك، فمن المؤكد أن الأطفال يستطيعون الاستفادة كثيرًا من إثراء برامج ما قبل المرحلة الدراسية، ولكن المكاسب التي يحققونها في هذه البرامج يحتمل أن تتلاشى، إلا إذا واصلوا اكتساب تجارب محفزة في أثناء سنوات التعليم المدرسي[49]

◦ الإستراتيجية التعليمية (2-3): وجِّه المراهقين نحو أنشطة آمنة ومنتجة. تذكر أن أدمغة المراهقين ليست أدمغة راشدين، وبالذات عندما يتعلق الأمر باختيار سلامتهم وسعادتهم على المدى البعيد، بحيث تكون مفضلة على البدائل البراقة والمباشرة، (التي ربما تكون خطيرة أيضًا)، فالمراهقون يشعرون بالانجذاب الشديد نحو ما يعتقدون أنه قد يكون ممتعًا، وما يقوم به رفاقهم الذين يفتقدون إلى الحكمة بشكل كبير[50] ، وهكذا فإنهم يميلون إلى عدم الانتباه والتفكير اللامنطقي، بغض النظر عن المحاضرات القوية، التي ربما يقدمها لهم آباؤهم ومعلموهم، فالمنهجية المثمرة أكثر هي بتقديم خيارات آمنة لهم، ولكنها جذابة أيضًا، فربما يكون ذلك على شكل مناسبات رياضية مقننة بعد المدرسة، أو الحفلات التي يحبونها، وكمثال على ذلك، عندما كانت ابنتي تينا في السنة الأخيرة في المدرسة، أرادت الذهاب إلى استراحة مكسيكية في إجازة الربيع، فقالت لي ولوالدها: «كل صديقاتي سيذهبن»؛ ونظرًا لمعرفتنا أن الرحلة ستتضمن أنشطة نخشى على ابنتنا منها، وكذلك يمكن أن يكون فيها ضعف في اتخاذ القرارات، ونظرًا لمعرفتنا أن رفض طلبها يمكن أن يسبب لها مشكلة، قمنا بالتخطيط لرحلة إلى بورتو ريكو خلال ذلك الأسبوع، راسمين لها أن تلك الجزيرة هي أروع مكان على وجه الأرض، ولحسن الحظ وافقت تينا، وجاءت معنا.

◦ الإستراتيجية التعليمية (2-4): كن متفائلًا تجاه ما يمكن للناس القيام به من مختلف الأعمار. يصبح الناس في الغالب على درجة عالية من المهنية في موضوعات أو مهارات لا يبدؤون في التعامل معها إلى أن يصبحوا بالغين، فعلى سبيل المثال، بينما أكتب هذا الفصل، فإنني أكتب بشأن أسبوع التدريس الإسباني المكثف، الذي كنت قد حضرته في إشبيلية بإسبانيا، فعلى مدى خمس

ساعات يوميًّا، تحدثت أنا ومعلمي واثنان من زملائي في الفصل باللغة الإسبانية بالكامل تقريبًا، ليس بالكامل، ليس تمامًا؛ نظرًا لأنني أنا وزملائي كنا قد حضرنا إلى الدروس ولدينا معرفة صفر بالمفردات والقواعد الإسبانية، ولكننا تحدثنا إسبانية مبتدئة لمدة لا بأس بها من الوقت، وبكل تأكيد لم أصبح طليقة في الكلام، ولكن مع نهاية الأسبوع كنت قادرة على التحدث مع موظفي الفندق والمطعم في إشبيلية وفي أماكن أخرى بطرق يفهمونها، وأنا الآن في السبعينيات من العمر -فلم أعد صغيرة- ومع ذلك، فإنني أستوعب في دروس اللغة الإسبانية أحيانًا أفكارًا أسرع من زملائي في الفصل البالغين من العمر 29 عامًا و56 عامًا.

ومن وجهة نظر عصبية، فإن أدمغتنا تحتفظ بقدرتها على التكيف مع مواقف وتحديات جديدة في أثناء حياتنا، وبالنسبة إلى معظم الموضوعات والمهارات، فإن الباب لا ينسد أمام قدرتنا على التعلم.



الفصل الثالث الإدراك والتعلم كعمليتين بنائيتين: النظام وسط الفوضى

مثلما عرفتم في الفصل الثاني، فإن لدى الدماغ البشري بضعة تريليونات من الخلايا -بما في ذلك 100 مليار عصبونًا- ترتبط مع بعضها بطرق لا تعد ولا تحصى، وفي أي مرحلة من مراحل الزمن، يميل عدد كبير من العصبونات إلى أن تطلق دون توقف وتتواصل كيماويًّا مع بعضها ومع خلاياه الدبقية الداعمة. ويجري حث بعض هذا الفعل الدماغي بفعل قوى خارجية مثل أشعة الضوء التي تسقط على أعيننا، وأمواج الصوت التي تسقط على طبلات آذاننا، والمواد الكيماوية التي تحملها الريح والتي تطفو قريبًا من فتحات أنوفنا، والمواد التي تهبط على ألسنتنا، والعديد من الأشياء التي تتلقاها أجسامنا ونحن ننتقل من مكان إلى آخر. ويمكن للمثيرات الداخلية-مثل المعدة الهادرة، أو المفصل الذي يسبب لنا الألم، أو الشعور بالقلق الذي لا يفارقنا- أن تعمل أيضًا على تحريك نشاط أدمغتنا.

ولا يحدث فقط تحفيز لأدمغتنا، ولكن في الحقيقة يبدو أن أدمغتنا بحاجة إلى تحفيز مادي لجعلها تعمل بشكل ملائم[51] . على سبيل المثال، في دراسة بحثية كلاسيكية أجريت في ستينيات القرن العشرين[52] ، دُفِع لطلاب الكلية 20 دولارًا في اليوم (حيث كان ذلك مبلغًا جيدًا في ستينيات القرن العشرين) لا ليعملوا شيئًا، وعلى وجه التحديد طُلب منهم الاستلقاء على سرير في غرفة بقدر ما يستطيعون، مع فترات استراحة قصيرة لتناول الطعام والضروريات الحيوية الأساسية الأخرى؛ ارتدى الطلاب أقنعة سمحت بمرور الضوء ولكنها حالت دون رؤية الطلاب لأي شيء، وارتدوا أيضًا أكمامًا سميكة وقفازات حالت دون شعورهم أو التحكم بأي شيء، وكان الصوت الوحيد في الغرفة عبارة عن صوت مكيف الهواء الرتيب والممل.

أمضى معظم الطلاب أول بضع ساعات يحاولون النوم، وبعد أن استيقظوا، فكر عدد كبير منهم بأداء واجباته المدرسية أو في قضايا شخصية، وفي النهاية بدؤوا بالحديث مع أنفسهم، أو غنوا أغان، أو رددوا قصائد يفضلونها، وبينما انقضى الوقت أصبح الطلاب مرتبكين بشكل ومشتتين بشكل متزايد. وبدؤوا حالة من الهلوسة، مثل سماع فرقة ليس لها وجود أو رؤية نظارات تسير في

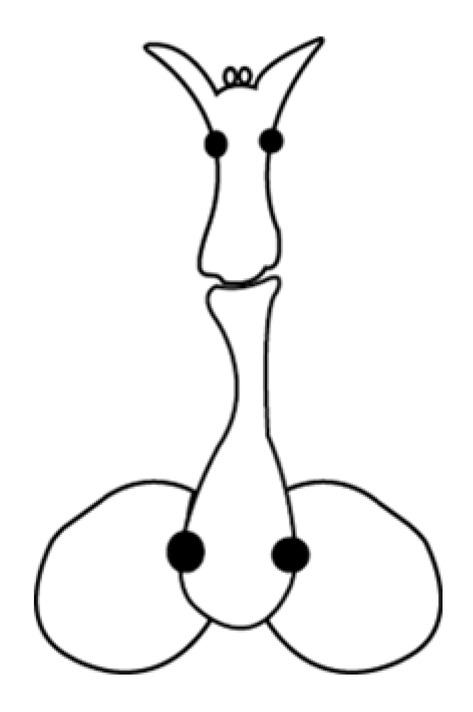
الشارع، وبعد النهوض من عزلتهم المادية والاجتماعية بعد بضعة أيام، كان إدراكهم للواقع الخارجي مشوهًا تمامًا، حيث ظهرت الأسطح المسطحة وكأنها منحنية، وبدا أن الأشياء تغير أحجامها وأشكالها، وبدا كل شيء في حالة حركة مستمرة.

لا نحب نحن البشر، نحن في الواقع أن نشعر بالملل[53] . ولا نحب أيضًا أن نتعرض للكثير من التحفيز الذي نشعر معه بالإرباك والانبهار، وكما يحب بعضهم طعامه بحيث لا يكون ساخنًا بشكل زائد، ولا باردًا بشكل زائد أيضًا، بل «ملائماً»، وكذلك فإننا نريد أن تكون بيئاتنا ملائمة، ليست زائدة ولا ناقصة، بل ملائمة تمامًا، أي في حالة وسط [54] . وعندما تكون بيئاتنا بهذا المستوى الملائم تمامًا، يبدو أن أدمغتنا تكون مستعدة بشكل مسبق للعثور على النظام في الفوضى الظاهرة لما نراه، ونسمعه، وبطرق أخرى ندركه بها، وكما وردت الإشارة إليه في الفصل الأول، فإننا في العادة نحاول تنظيم المعلومات الجديدة بطريقة معينة، والتوصل إلى المعنى بداخلها، فنحن نادرًا ما نأخذ الأمور على علاتها كما هي.

تجاوز الحقائق المادية: الدور المركزي للمعنى

لا تحتفظ تلك الخلايا العصبية في أعضائنا الحسية بالمثير الخارجي بالشكل نفسه الذي تحصل عليه؛ فجميع الرسائل من العالم الخارجي تتغير فورًا إلى نبضات كهربائية تندفع لتصل إلى الدماغ، وتتولى أدمغتنا تجميع تلك النبضات ضمن أنماط أكبر من النشاط الكهربائي والكيماوي، وإننا نحاول فورًا تقريبًا استخلاص المعنى منها، بحيث يمكننا الرد بشكل ملائم، فمنذ البدايات الأولى، نقوم بعملية تركيب للمعنى (encoding)؛ أي إننا نغير شكلها إلى شيء يمكننا استخدامه بشكل أكثر فاعلية.وبينما كنا قد تطورنا بوصفنا بشرًا ماديًّا وثقافيًّا على مدى كثير من آلاف السنين، فقد اكتسبنا بشكل متزايد طرقًا غاية في التعقيد، لتحميل معاني المعلومات الجديدة، وإحدى الطرق المتبعة في تركيب بعض المعلومات هي إرفاق واحد أو أكثر من الأسماء اللفظية بها، فعلى سبيل المثال، تخيل أنك ترى شيئًا كبيرًا يتحرك سريعًا عبر ميدان ما، فالجزء العلوي والأفقي من هذا الشيء طويل ومستدير، وتقريبًا يشبه الأسطوانة، ويتصل في إحدى نهايتي الأسطوانة تقريبًا شكل يشبه الجورب مع شيء يشبه الخيط يتدلى من الأعلى، ويتصل في النهاية الأخرى المزيد من ذلك الشيء الخيطي، الذي يتدلى على شكل تجمع مستدير، وهذا الشيء كله محمول بأربعة أشياء طويلة لا تتوقف عن الحركة بطريقة ثابتة وإيقاعية، ومن حين إلى آخر، فإن الحافة الأمامية لذلك الجزء المقلوب الذي يشبه الجورب تنفتح ليصدر عنها صوت (صهيل) عالٍ، وبدلًا من تذكر جميع تفاصيل ذلك الشيء الغامض، فإنك ببساطة تعتقد أنه حصان، وذلك الجزء الذي يشبه الجورب ما هو إلا رأسه، وأن مجموعة الأشياء الخيطية على الطرف الآخر ما هي إلا ذيله، وأن تلك الأشياء الأربعة الطويلة ما هي إلا أرجله، فالتفكير في الحصان أكثر فاعلية من التفكير بشيء أسطواني كبير له أطراف عند طرفيه، (أحدهما يشبه الجورب، بينما الآخر يتألف من حزمة من أشياء خيطية)، وهناك أربعة

أطراف أخرى تمتد إلى الأسفل نحو الأرض، ويصدر صوت غريب أحيانًا من ذلك الجزء الذي يشبه الجورب.



الشكل (3-1): ما مدى تذكرك لهذا الرسم؟

وهنا نرى دورًا ثانيًا مهمًّا تؤديه اللغة في حياتنا، فلا تعمل اللغة فقط على تمكيننا من الاتصال بعضنا مع بعض (انظر الفصل الأول)، ولكنها أيضًا تزودنا بوسيلة يمكننا من خلالها تحميل خبراتنا، ونفكر أسرع وأكثر فاعلية بشأنها[55] ، فإلحاق اسم له معنى بشيء يُعدُّ وسيلة معينة عندما لا يمكننا في البداية استخلاص معنى مما نرى أمام أعيننا، وكمثال على ذلك، انظر نظرة خاطفة إلى الرسم الوارد في الشكل (3-1). أمضِ بضع ثوانٍ في النظر إليه، وبعد ذلك غطِّه، بحيث لا يمكنك رؤيته أكثر.

وخلال المدة الزمنية القصيرة التي نظرت فيها إلى الرسم، هل يمكنك أن تستشف معنى منها؟ ما مدى اعتقادك أنك ربما تكون قادرًا على إعادة تكوينها بعد أسبوع أو ما شابه فيما لو أنك لو لم تنظر إليها مرة أخرى في هذه الأثناء؟ ولكن الآن انظر إليها مرة أخرى، وانظر إليها بوصفها زرافة تنحني لتقبل فيلًا مستلقيًا على ظهره، وفجأة فإن هذين الشيئين الكبيرين المستديرين يخرجان من الأسفل، ليشكلا أذني فيل، وتشكل الأجزاء في المنتصف خرطوم الفيل ومشفر الزرافة، وإن الأجزاء الأربعة الصغيرة التي تبرز في الأعلى تشكل قرون الزرافة وأذنيها، وتشكل الدوائر الأربع الصغيرة على الجانبين زوجي العيون، ونتيجة لاستخلاص المعنى هذا، فإن فرصك في إعادة تشكيل الرسم الأسبوع القادم ستزداد بشكل كبير[56] .

ونقوم بتحميل المعنى على كل ما نسمعه وكذلك على ما نراه -صهيل الحصان، ونهيم الفيل، وأزيز النحل، وبوق السيارة- ونشعر في الغالب بالقلق عندما لا يمكننا استخلاص معنى من الصوت المرتفع (متسائلين عما سمعناه)، وعند الاستماع إلى الآخرين يتحدثون، فإننا نعمل فورًا على تحميل كلامهم جزئيًّا عن طريق تقسيم سلسلة الأصوات إلى أجزاء منفصلة وإدراك كل قسم على اعتبار أنه مؤلف من كلمة معينة، ويمكننا القيام بمثل هذه الأشياء فقط فيما لو عرفنا اللغة التي يجري الحديث بها، فعلى سبيل المثال، لو كنت أحادي اللغة تتحدث الإنجليزية، فينبغي لك أن تفهم بسهولة الصيغة المنطوقة من عبارة: (هل تتكلم الفرنسية؟)، ولكنك ستستوعب العبارة نفسها فيما لو قيلت بالفرنسية على أنها مجرد كلام لا معنى له، بل إنك حتى لن تسمع الكلمات منفصلة بعضها عن بعض في صيغتها الفرنسية، ناهيك عن وجود ما يشير إلى معناها.

تمثل الكلمات في أي لغة من لغات البشر رموزًا، حيث إنها تمثل أشياء، أو أحداثًا، أو علاقات، دون أن يكون بينها وبين الأشياء التي ترمز لها أي شبه، فعلى سبيل المثال: لماذا نطلق على ذلك الشيء الأسطواني الشبيه بالجورب، والمتدلي الخيوط، وذي الأطراف الزائدة، اسم (حصان)، وليس (بقرة) أو (بلدوزر) أو (زائدة دودية)؟ ونستخدم رموزًا غير لغوية لتركيب بعض تجاربنا، فعلى سبيل المثال، نقوم بالعد والحساب باستخدام الأرقام، ونعبر في بعض الأحيان عن الاتجاهات والأنماط بوصفها رسومات، كما نمثل في الغالب العلاقات المكانية كخرائط.

وبالكاد تشكل اللغة ونظم الرموز الأخرى الطرق الوحيدة التي نتولى فيها تركيب معاني الأشياء التي نتعلمها، ونتذكر كثيرًا من سلوكاتنا البدنية تمامًا كتلك السلوكات - أي السلوكات الفعلية - أو على الأقل التمثيلات العصبية لها[57] ، ففي بعض الأحيان يستخدم مدربو الرياضة واللياقة مصطلح (ذاكرة العضلات) للتعبير عن معرفتنا التدريبية لبعض المهارات السيكومترية، ولكنهم في الحقيقة يتحدثون عن ذكريات في الدماغ، وليس في العضلات.

وتتمثل الطريقة الأخرى الشائعة لتركيب المعنى في التخيل (imagery)، وتتضمن هذه العملية التفكير في كيف تبدو مختلف الأحداث من حيث شكلها ووقعها ورائحتها والإحساس بها في العالم غير الذهني، وكمثال على ذلك، أغمض عينيك ثانية، وتخيل صورة وردة حمراء، فبكل تأكيد تقريبًا يمكن استحضار وردة جميلة، والآن أغمض عينيك مرة أخرى، وحاول أن تشم رائحة تلك الوردة، وبعد ذلك المس أشواكها، وهل بوسعك أن تشمها؟ هل يمكن لأصابعك أن تشعر بوخز أشواكها؟ ربما يكون الأمر كذلك، وإن الأزهار لا تصدر أصواتًا؛ لذا تخيل نباح كلب أو زئير أسد، فنحن البشر نقوم بتركيب الكثير من تجاربنا بشكل جزئي بناء على حواسنا التي خبرناها بها[58] .

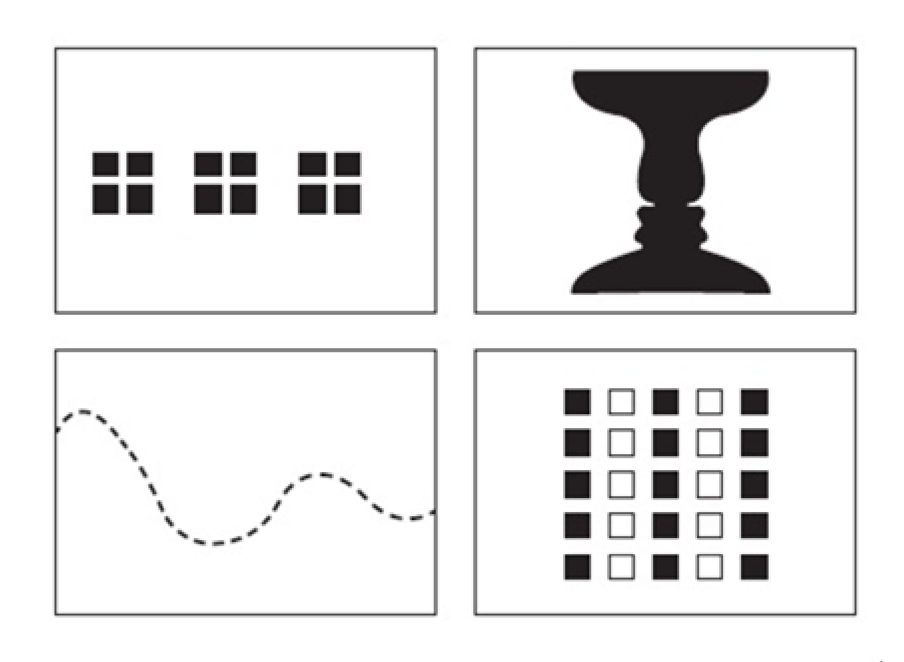
وأخيرًا، فنحن بوصفنا بشرًا في أعماقنا نبدو على درجة عالية جدًّا من القدرة على تركيب أحداث الحياة كمعانٍ عامة - أو كمحتوى - يمكن أن تسمى كلمات أو أحداثًا أو صورًا معينة[59] . فعلى سبيل المثال، فكر بشأن المشاعر الطيبة التي تكون لديك في العادة عندما تعمل أنت وكثير من الناس معًا

لجعل شيء مهم يحدث، فأنتم جميعًا تعملون معًا، وتشتركون في عبء العمل، ويساعد بعضكم بعضًا، وتشعرون جميعًا بالرضا والزمالة، بحيث ربما لا يمكنكم العمل بطريقة سوى ذلك، وليس في اللغة الإنجليزية كلمة واحدة تصف ما مررتم به، فأنتم تحملون هذه التجربة بوصفها شعورًا معقدًا ذا معنى عميق، لا يمكن وصفه، إلا أن لدى لغات البانتو في جنوب إفريقيا مثل هذه الكلمة - ubuntu - ولكن لا توجد عبارة بشرية واحدة، يمكن أن تحيط بهذا المعنى تمامًا.

البناء الفردي للمعنى: استخلاص المعنى بأنفسنا

يبدو أننا جميعًا بوصفنا بشرًا على استعداد لتنظيم العالم من حولنا بطرق يمكننا التنبؤ بها نوعًا ما، فعلى سبيل المثال، في أوائل العقود التي تصدرت القرن العشرين، كشفت أبحاث قام بها بعض أصحاب النظريات الألمان، الذين يُعرفون بعلماء النفس الجشتالتيين Gestalt psychologists عن وجود أنماط متسقة من حيث كيف نميل إلى استيعاب المثيرات المرئية وننظمها[60] ، ويقدم الشكل (3-2) أربعة أمثلة، فيوضح المربع الوارد في أعلى الجهة العلوية اليسرى (الشكل (3-2 أ) مبدأ الشكل - الخلفية (figure ground). فعندما تنظر أولًا إلى هذا الصندوق، فربما ترى شكل مزهرية سوداء أو كأسًا، ولكنك لو أعدت تركيز انتباهك، بحيث تنظر إلى المناطق البيضاء على كل جانب، فيمكنك بدلًا من ذلك أن ترى وجهين، ففي واقع الأمر يستحيل أن ترى كلًّا من المزهرية والكأس والوجهين في الوقت نفسه تمامًا: فعندما تحاول فهم ومشاهدة تفاصيل الجزء الأسود -ونقصد بذلك الشكل- تختفي المناطق البيضاء لتصبح في الخلفية، أو إلى الوراء، وعندما تبدل انتباهك، يصبح الوجهان محل التركيز (أي الشكل) -فبوسعك أن ترى الأنفين، والجبهتين، والذقنين، وما إلى ذلك- ولكن الجزء الأسود يصبح مجرد شيء معتم.

والآن انظر إلى المربع الأيمن (الشكل 3-2 ب) فمن الواضح أنك ترى 12 مربعًا سود اللون، ولكن الشيء المهم الذي تجب الإشارة إليه هو أنك تراها على شكل ثلاث مجموعات يتألف كل منها من أربعة مربعات، وهنا يجري الحديث عن تأثير مبدأ التقارب (proximity): فالأرجح أن ترى الأشياء بوصفها مجموعة واحدة، عندما تكون قريبة من بعضها، وعندما تنظر إلى الأشكال الخمسة عشر في المربع الأيسر الأدنى (الشكل 3-2 ج)، فإنك تميل إلى تنظيمها ذهنيًّا على شكل خمسة أعمدة، وليست خمسة صفوف، وهذا يوضح لنا مبدأ التماثل (similarity). (فالحرف X الذي (رأيته) في صفوف الدوائر في الشكل (1-1) يعكس مبدأ التشابه أيضًا). وأخيرًا، ما الذي تراه في المربع الأيمن السفلي (الشكل 3-2 د)؟ أظن أنك تدمج كل هذه الخطوط القصيرة المتقطعة ضمن خط واحد متموج، وهنا يجري الحديث عن مبدأ الإطباق closure - ونقصد بذلك الميل إلى إطباق أو سد الفجوات فيما نراه وحدة واحدة أو أكثر - حيث نرى أن هذا المبدأ يتخلل قدرًا كبيرًا من إدراكاتنا المرئية اليومية.



الشكل (3-2): أمثلة لأربعة مبادئ أساسية لدى علماء النفس الجشتالتيين بشأن تنظيم الإدراك.

ولو أنك فكرت في الأمر، فربما تدرك أن هذه المبادئ التنظيمية تكون صحيحة في الغالب بالنسبة إلى السمع والنظر، ويظهر تأثير مبدأ (الشكل - الخلفية) عندما تكون في إحدى الحفلات على سبيل المثال، حيث تحتاج إلى أن تستمع إلى حديث أحد الحضور وفي الوقت نفسه تتجاهل الآخرين، فربما تستفيد من مبدأ التقارب، عندما تستمع إلى الشعر: فأنت تميل إلى سماع بضع كلمات متقاربة بوصفها سطرًا واحدًا، مع توقف قصير يشير إلى بداية السطر التالي في القصيدة، ويطبق مبدأ التشابه أحيانًا عندما تستمع إلى الموسيقا؛ فعلى سبيل المثال، في سيمفونية بيتهوفن الخامسة - التي بكل تأكيد ستعرفها على أنها شيء قد استمعت إليه قبل أن أسمعك إياها الآن - فإن المقطوعات الثلاث الأولى كلها متشابهة، تتبعها مقطوعة رابعة أدنى، حيث تبدو المقطوعات الثلاث الأولى على أنها مجموعة واحدة، بينما تبدو المقطوعة الرابعة منفصلة ومستقلة عنها، وبالنسبة إلى مبدأ الإطباق، انظر إلى ما يحدث عندما يحاول أحدهم إخبارك بشيء في غرفة مزدحمة ومليئة بالضجيج، حيث يكون كلامه متقطعًا وعاليًا.

ولكن ميلنا الفطري في محاولة الفهم أو الاستخلاص مما نرى أو نسمع تتجاوز عددًا قليلًا من المبادئ البسيطة الخاصة بتنظيم الإدراك، إذ فور أن تتكون لدينا القدرة البدنية على القيام بذلك، فإننا بوصفنا بشرًا نسعى جاهدين إلى الحصول على معلومات وتجارب جديدة ضمن الجهد الواضح لمعرفة المزيد عن البيئة المحيطة بنا، وإننا نتحكم بكل همة في الأشياء القريبة منا لاكتشاف بعض

خصائصها، وإننا نعمل بجد للتوصل إلى معنى المعلومات التي تستند إلى اللغة أيضًا، وحتى نفهم كيف يمكن لذلك أن يحدث في أدمغتنا، فلنقرأ الفقرة الآتية:

في وقت متأخر من إحدى الليالي، توقف جيسون في أحد المتاجر في الحي لشراء بعض السجائر، فمكث هناك بضع دقائق للحديث مع عاملة المتجر الجميلة، وفي هذه الأثناء دخل رجل ضخم المتجر، وسلم بفظاظة الموظفة حقيبة قماشية كبيرة، وأصر على أن تضع ما في الصندوق من نقود فيها، وبعد ذلك انطلق الرجل مسرعًا والحقيبة الممتلئة معه، تاركًا الموظفة باكية، وكان درج الصندوق الفارغ لا يزال مفتوحًا، وكان جيسون ينظر إلى الوضع بلا حيلة[61] .

ما الذي حدث في المتجر؟ هل كانت تلك عملية سرقة؟ ربما كانت كذلك، ولكن ربما كان ذلك الرجل البغيض مالك المتجر، الذي مر لأخذ نقود مبيعات ذلك اليوم، وأيضًا هل كان جيسون مدخنًا؟ ربما، ولكن ربما لا أيضًا، فربما كان يشتري السجائر لصديق، بل إننا حتى لا نعرف فيما إذا قام بالفعل بشراء أي سجائر؛ ربما نسي تمامًا ما جاء من أجله فور أن شاهد موظفة المتجر الجميلة، أو ربما كان أحد نشالي المتاجر الذي تناول علبة سجائر، ووضعها خلسة في جيب معطفه، وهل كانت هناك نقود فعلًا في الصندوق؟ نحن نعرف أن هناك (محتويات) كانت فيه، ولكن القصة لا تخبرنا عن ماهية تلك المحتويات. (نعم، بكل تأكيد أنا أعرف أن الصناديق في المتاجر تحتوي عادة على نقود - هذا ما أخبرني به طلابي دائمًا عندما كنت أقدم لهم هذا السيناريو - ولكن لا يوجد قانون ينص على أنه يجب أن تحتوي على نقود).

أهم شيء يجب أن نشير إليه هنا هو أن فهمنا الذي أنشأناه للعالم ليس صحيحًا دائمًا، فربما لا تكون لدينا معرفة سابقة كافية، بحيث نفهم الموقف بشكل ملائم، وكانت هذه الحالة تنطبق على أحد المتحمسين للديناصورات، البالغ من العمر أربع سنوات عندما علم أن كثيرًا من أنواع الديناصورات ماتت عندما أصبح مناخ الأرض أكثر برودة، واستنتج قائلًا: «لم تعرف تلك الديناصورات كيف ترتدي ستراتها»[62] . ولكن ربما بدلًا من ذلك يمكن القول: إن مشاهداتنا تقودنا إلى طريق نتيه فيها، فعلى سبيل المثال، إلى أن نتلقى تعليمًا رسميًّا بشأن كيف تدور الأرض حول محورها (في يوم واحد) وأنها تدور حول الشمس (في سنة واحدة)، فإننا جميعًا في واقع الأمر نعتقد أن الشمس هي التي تتحرك - على سبيل المثال، نرى الشمس (تشرق) في الصباح و(تغرب) في المساء، وبطبيعة الحال، فإن معرفتنا تلك لا تساعدنا كثيرًا في حديثنا اليومي عندما نتحدث عن شروق الشمس وغروبها، بمعنى أنها هي التي تتحرك - وهذا يقودنا إلى النقطة الآتية: إن قدرًا كبيرًا من استخلاص المعنى، الذي نقوم به يأتي بوصفه مجاملة في أثناء حديثنا مع أبناء جلدتنا من البشر، كما سترون الآن.

البناء الاجتماعي للمعنى: التعاون مع الآخرين في تكوين الفهم

يعود الفضل بشكل كبير إلى لغتنا المعقدة، حيث يمكننا في الغالب التعاون للوصول إلى معنى أفضل لموقف من المواقف، مقارنة بما لو أننا فعلنا ذلك وحدنا، وتخيل على سبيل المثال أنك خرجت من إحدى المحاضرات ولديك شعور بالإرباك بشأن بعض الأشياء التي قالها المحاضر، وقد التقيت أنت وبضعة من زملائك بضع دقائق بعد المحاضرة: «ماذا قصد المحاضر عندما قال...؟»، «لست متأكدًا، ولكنني أعتقد أنه قصد...»، «ربما، يظل هذا احتمالًا قائمًا، ولكن ربما يكون قصد....»، «لدي فكرة، سأوضح ذلك على الورق، فهل الرسم منسجم مع ما قاله؟» ربما تتوصلون جميعًا إلى فهم أفضل - أو على الأقل تعتقدون أنكم تفعلون ذلك - بشأن ما كان المحاضر يحاول قوله لكم، ففي بعض الأحيان يكون رأي اثنين أفضل من رأي واحد.

تستمر بعض جهودنا الجماعية في استخلاص المعنى على مدى أوقات طويلة من التعاون الذهني، ففكر في التخصصات الأكاديمية التي تصبح فيها مطلعًا بعد سنوات طويلة من التعليم الرسمي، فالرياضيات، والعلوم البدنية والحياتية، والتاريخ، والجغرافيا، والاقتصاد، وعلم النفس؛ جميعها تخصصات كانت قد تطورت على مدى كثير من العقود أو القرون، حيث يسهم كثير من أصحاب النظريات والباحثون والمشاركون في حل كثير من المسائل في العالم، فعلى سبيل المثال، واستنادًا إلى مقترحات كل من كوبرنيكون وجاليليو في القرنين السادس عشر والسابع عشر بشأن دوران الأرض حول الشمس (وليس العكس)، جمع آلاف علماء الفضاء نتائجهم وأفكارهم، لتكوين الفهم الحالي لنظامنا الشمسي، ومجرتنا، والكون.

ويقودنا هذا مرة أخرى إلى أهمية الثقافة في جعلنا كائنات متقدمة فكريًّا، فأنا لست أتحدث فقط عن المتاحف، والحفلات الموسيقية، والأدبيات، بل يتضمن مصطلح الثقافة كثيرًا من السلوكات والمعتقدات التي تكتسبها مجموعة اجتماعية قائمة منذ مدة طويلة، ومن ثم تمررها إلى الأجيال المستقبلية، ولا تتضمن ثقافتنا لغتنا فحسب، ولكنها تتضمن أيضًا إدراكاتنا الجماعية، وفهمنا للتجارب المادية والنفسية والاجتماعية، فمن خلال ممارساتنا في رعاية أبنائنا بوصفنا أبوين، وكذلك من خلال المدارس والجامعات، والمؤسسات والوكالات الاجتماعية، ومختلف وسائل الإعلام، فإننا بصفتنا بشرًا نبذل جهودًا متسقة لتعليم بعضنا بعضًا عناصر مهمة من ثقافتنا، كيف نتصرف، وكيف لا نتصرف، وما نعتقد، وما لا نعتقد، وكيف نفسر ونتوصل إلى المعنى من الأحداث المحيرة التي نصادفها في بيئتنا، فعلى سبيل المثال، نساعد الأطفال على الغالب على التوصل إلى فهم أفضل لشيء أو حدث محير عبر إعطائه اسمًا (ذلك يعرف بثلاثي القرون - هل ترون القرون الثلاثة على رأسه؟)، ومن ثم تقديم التفسير الأوسع له ضمن ثقافتنا[63] .

وهناك طريقة أخرى مهمة يمكن لثقافتنا من خلالها أن تعزز قدرتنا على البقاء والاستمرار والازدهار في هذا العالم، وتتمثل هذه الطريقة في توريث الأدوات التي كانت قد ابتكرتها لجعل حياتنا اليومية أكثر فاعلية وكفاءة، فبعض الأدوات عبارة عن أشياء مادية، فعلى سبيل المثال، تساعدنا أدوات الطَّرْق على بناء المنازل، ويمكن للمقصات أن تقص الورق والملابس، ويمكن

للمنقلة أن تمكننا من الرسم الهندسي لدوائر دقيقة من مختلف الأحجام، ولكن الكثير من الأدوات الأخرى عبارة عن أدوات إدراكية (cognitive tools) تمكننا من التفكير بطرق أكثر إنتاجية[64] ، وتتخذ الأدوات الإدراكية أشكالًا عدة، بما في ذلك المفاهيم والرموز والإستراتيجيات والإجراءات، وأي آليات أخرى تم بناؤها ثقافيًّا، وتساعدنا على التعامل مع التحديات الذهنية في الحياة بشكل أكثر كفاءة وفاعلية، فعلى سبيل المثال، يتيح لنا نظام الأرقام -ليس الأرقام الصحيحة فحسب، ولكن الكسور والكسور العشرية والأرقام السالبة- القيام بعمليات حسابية دقيقة ذات علاقة بعمليات الإنشاء والبناء، وتصميم المحركات، والطهي، وإن الخرائط التي ننشئها تساعدنا على الاهتداء ومعرفة الطرق في المدن، وأنظمة قطارات الأنفاق، والمراكز التجارية، ويتيح لنا نظام الكتابة تدوين أفكارنا على الورق أو في وثائق نحتفظ بها في الحاسب الآلي، وبالمناسبة، تُعدُّ أجهزة الحاسب الآلي أدوات إدراكية وأدوات مادية على حد سواء؛ نظرًا لأنها تساعدنا على التفكير بطرق معقدة بشكل مطرد، وجميع هذه الأدوات نشأت عن الثقافة، فهي نتاج سنوات عدة جدًّا من الزمن تضافرت فيها جهودنا الجماعية معًا، وانهمكنا في استخلاص المعاني التي ترتبط بها.

ولكن مثلما لا نستخلص دائمًا الاستنتاجات الصحيحة بأنفسنا، فإننا لا نتوصل إلى فهم جيد للأشياء عندما نعمل بوصفنا مجموعة، فعلى سبيل المثال، فحتى مجيء ألبرت أينشتاين بالنظرية النسبية (theory of relativity)، فقد كنا جميعًا نفكر في الزمن على أنه شيء يمر بالمعدل الثابت نفسه، وأما الآن فإن جميع العاملين في مجال الفيزياء يعرفون أن أينشتاين كان على حق؛ تتحرك الساعات أبطأ عندما تقطع الفضاء سريعًا، مقارنة بما لو كانت موضوعة على الطاولة بجانب السرير.

ويعدّ التفكير الجماعي البنَّاء أنه حتى أكثر ميلًا نحو عدم الدقة، عندما يتضمن عددًا صغيرًا نسبيًّا من الأفراد، فعلى سبيل المثال، مما لا شك فيه أنك كنت قد رأيت منشورات على الإنترنت تروج أفكارًا خيالية مثل، ربما أن ألفيس لا يزال على قيد الحياة، أو أن رواد الفضاء لم يهبطوا أبدًا على سطح القمر، أو أن كل الأدلة على ارتفاع درجة الحرارة في هذا العالم الذي نعيش فيه ما هي إلا (خدعة) ابتدعها وشارك في إعدادها أكثر من 95% من علماء البيئة في هذا العالم، فحتى الأفراد العقلانيون لا يتفقون أحيانًا بشأن الحقائق المفترضة، مثلما يفعلون دائمًا عندما يتحول موضوع النقاش إلى سياسة، أو نقد للفن والأدب، أو معضلات أخلاقية.

وأما الآن، وبعد أن قرأت الحوارات السابقة بشأن الإنشاء الفردي والاجتماعي للمعنى، فيمكن أن تقدر بشكل أفضل سوء المفهوم الخاطئ رقم (1) الذي عرضته في الفصل الأول: تسجل عقولنا كل معلومة كما نستقبلها تمامًا، وقد حان الوقت الآن للفت انتباهكم إلى مفهوم خاطئ ذي صلة:

■ **المفهوم الخاطئ رقم (12): يحتمل أن الأفراد الذين يقولون أشياء بكثير من الثقة والقناعة يقدمون لنا معلومات دقيقة.**

هذا مفهوم خاطئ بشكل مطلق، فعلى العكس تمامًا، فبعض الناس الواثقين جدًّا مما يقولون يكونون مخطئين[65] ، وبدلًا من ذلك، فإن الثقة بالنفس بشأن مسألة أو قضية تمثل في العادة مؤشرًا يدل على حاجة غير صحية لإنهاء الأمر، حيث يكون لدى الناس اهتمام أكبر بشأن الثبات على (الحقيقة) سريعًا مقارنة بتأمل وتقييم وجهات النظر المختلفة حول الأمر[66] ، وسوف نعود إلى الحديث عن هذه الحاجة إلى الانتهاء من الأمر في مناقشة الاستعدادات في الفصل التاسع.

تنظيم أفكارنا: دمج حالات الفهم الضئيلفي حالات الفهم الأكبر والأكثر شمولية.

نميل نحن البشر إلى تنظيم كثير من المعاني القليلة التي ننشئها لإحداث فهم أوسع لعالمنا ككل، ويمكن لمثل هذه الأشكال المتكاملة من المعلومات والأفكار أن تتخذ كثيرًا من الأشكال، وسوف أصف خمسة من كثير من الاحتمالات: المفاهيم، والمخططات، والنصوص، والنظريات الشخصية، ووجهات النظر العالمية.

المفاهيم

ربما تفكرون في المفهوم (concept) على أنه مجموعة ذهنية من الأشياء أو الأحداث التي يجمعها شيء مشترك، ويمكن لمشاهدة ذلك (الشيء) أن تكون سهلة أو العكس، فعلى سبيل المثال، يمكننا التعرف إلى كرة بسرعة من خلال شكلها المستدير الثلاثي الأبعاد، ويمكننا تحديد شيء متحرك كالحصان عن طريق مشاهدة حجمه، ورأسه، وشكل جسمه، وطريقة مشيه، وصهيله من حين إلى آخر، ولكن يستحيل في الواقع تحديد مثال على العدالة على أساس السمات المادية الملحوظة؛ لأننا في المفاهيم المجردة في حاجة إلى النظر جيدًا بشكل أعمق للتعرف إلى السمات الكامنة التي يشترك فيها جميع أفراد المجموعة.

ويبدو لي أننا مستعدون وراثيًّا لتكوين مفاهيم، كطريقة تُعِينُنا على تنظيم العالم من حولنا، ففي الحقيقة، عندما نبلغ الشهرين من العمر، فإننا نميل إلى تصنيف تجاربنا[67] ، فلا نقوم في البداية بإلصاق أسماء بمفاهيمنا، فمثلًا يحتمل أننا نعرف ماهية الحليب عندما نشربه منذ مدة طويلة قبل أن نعرف اسمه، ولكن لأن الأفراد من حولنا يلصقون بشكل متكرر أسماء معينة بأنواع معينة من الأشياء والأحداث، فإننا نتعلم بالتدريج أن بعض الأشياء تعرف باسم الحليب، وأن أشياء أخرى تعرف باسم الكرات، وهناك أشياء أيضًا تعرف باسم الهريرات، وأن هناك فردًا واحدًا ومحددًا في حياتنا اسمه (ماما)، وعند هذه المرحلة، فإننا نبدأ بتعلم لغة ثقافتنا (ولو أننا انغمسنا في بيئة متعددة اللغات، فربما نتعلم مجموعتين أو أكثر من الأسماء، وهذا أمر يبدو أن معظم الأطفال الصغار قادرون على القيام به دون مواجهة الكثير من المصاعب)[68] .

وتعدّ معظم مفاهيمنا الأولى (مثل الحليب، والكرة، والهريرة، وماما) مفاهيم قوية تستند إلى خصائص مادية واضحة، حيث تبرز المفاهيم المجردة فقط في الوقت الذي نزيد فيه من قدرات التفكير المنطقي المجرد لدينا، ونحظى بقدر يتسع باستمرار من المعرفة التي يمكننا استخدامها لتسمية بعض تجاربنا التي تعكس على سبيل المثال العدالة، أو الرأي، أو الخداع، وإننا نظرًا لأن مفاهيمنا ذاتية المنشأ، فإن بعضًا منها سيكون في حاجة إلى مراجعة مع مرور الزمن، فعلى سبيل المثال، عندما يتعلم الأطفال أولًا كلمة (جرو)، فربما يعتقدون أن ذلك ينطبق على الأبقار، والخيول، وعندما يتعلمون أولًا كلمة حيوان، فمن المحتمل أن يعتقدوا أنها تتضمن فقط أشياء ذات فرو ولها أربع أرجل[69] ، ويميل الفهم الأكثر دقة لهذه المفاهيم إلى الظهور فقط بعد خوض تجربة لا بأس بها أو توجيه صريح بشأنها.

التصورات والسلوكات المبرمجة

يُعرَّف التصور (schema) بأنه مجموعة مرتبطة بشكل وثيق من الأفكار (بما في ذلك المفاهيم) المتصلة بشيء أو حدث محدد[70] ، فعلى سبيل المثال، ربما يكون لديك تصور لماهية المطبخ، وبناء على ذلك، فإن لكثير من المطابخ مغسلة، وفرنًا، وثلاجة، وكثيرًا من خزائن التخزين، ومنضدة واحدة أو أكثر لإعداد الطعام؛ وربما لدى بعض منها أجهزة ميكروويف، وأجهزة صغيرة أخرى، وطاولة صغيرة تنتظم حولها مجموعة من الكراسي، وبالمثل من المؤكد تقريبًا أن لديك تصورًا عن الحصان الذي يمكن أن تعممه ليشمل مفهومك الأساسي عن الأحصنة: فليس للأحصنة شكل وصوت معين فحسب، ولكن زيادة على ذلك، فإنها تحب القش والجزر، كما يمكن أن نشاهدها في الغالب في المراعي، وفي ساحات السباق، وإن لديها في بعض الأحيان ألجمة وسروجًا؛ حتى يتمكن أصحابها من امتطائها.

وعندما يتضمن التصور نوعًا معينًا من الأحداث، فإنه يعرف في بعض الأحيان بالسلوك المبرمج (script) الذي يتألف من مجموعة من الخطوات[71] ، فعلى سبيل المثال، ما الذي تفعله في العادة عندما تذهب إلى مطعم مكدونالدز أو مطعم آخر للوجبات السريعة؟ فطالما أنك لم تستخدم النافذة المخصصة للشراء من مسرب السيارات، فإنك ستسير في اتجاه استقبال الطلبات، حيث تطالع الخيارات المختلفة على قائمة الطعام المعروضة وراءها، وتقدم طلبك بالتحدث إلى أحد الموظفين، ومن ثم فإنك تدفع المبلغ المطلوب، وربما تحصل على طلبك فورًا تقريبًا، أو ربما يكون عليك الانتظار قليلًا إلى أن يناديك أحدهم من وراء منضدة الاستقبال؛ ليتلو عليك طلبك الجاهز: «كوارتر باوندر، وبطاطس حجم كبير، وشراب الحليب بالشكولاتة!» وبعد أن تكون قد حصلت على طلبك، فإنك تتوقف عند منضدة جانبية لتحصل على بعض المناديل، وربما بعض الكاتشب، وشوكة، ومصاصة، وتجد لك طاولة فارغة، حيث يمكنك الجلوس وتناول طعامك، وفيما بعد، وبعد أن تكون قد فرغت من تناول وجبتك، فإنك تتناول طبقك، وكأسك، ومناديلك، وأكياس الكاتشب الفارغة لتلقي

بها في سلة المهملات، وبعد ذلك، فإنك لا تترك بقشيشًا لأحد، ويتكرر هذا السيناريو بانتظام في حياتك إلى أن تبدأ -وهذا ما آمله- في طهي وجبات صحية أكثر في مطبخك.

تكون بعض التصورات والسلوكات المبرمجة الذاتية المنشأ محصورة في البيئة والثقافة التي نعيش فيها، فعلى سبيل المثال، يميل تصورك للحصان إلى الاعتماد جزئيًّا على ما إذا كنت قد نشأت في مدينة، أو في مزرعة عائلية صغيرة، أو في منطقة عريقة لتربية خيول السباق بالقرب من ليكسنغتون، وكنتاكي، وتميل سلوكاتك المبرمجة في حفلات الأعراس التقليدية وكذلك في الجنائز إلى التباين بشكل كبير بناء على ما إذا كنت قد نشأت في الولايات المتحدة الأمريكية، أو الهند، أو بالاو[72] .

ففي أي مناسبة، يمكن لتصوراتنا وسلوكاتنا المبرمجة الذاتية المنشأ أن تساعدنا في الغالب على فهم أفضل لما يمكن أن يُعدُّ مواقف مربكة[73] ، وكمثال على ذلك، تأمل هذا المثال:

في مساء يوم السبت، ارتدت سارة فستانها المفضل وحذاءً جميلًا، وناولتها أمها علبة ملفوفة بورق ملون براق، وقالت لها: «استمتعي بوقتك!» فحملت سارة العلبة، وسارت بها عبر الطريق إلى منزل ماري، وعندما وصلت، وجدت بضعة أطفال آخرين هناك، وكانوا هم أيضًا قد اشتروا علبًا ملفوفة براقة، وبعد لعب مباريات عدة، راقبوا ماري، وهي تفتح العلب لترى ما بداخلها، وبعد ذلك، قدم والد ماري كعكة وُضِعَت عليها سبع شمعات مضاءة، حيث نفخت ماري، وأطفأتها بينما غنى الحضور لها، وبعد تناول الكعك ولعب المزيد من المباريات، ودع جميع الضيوف ماري، وغادروا المكان.

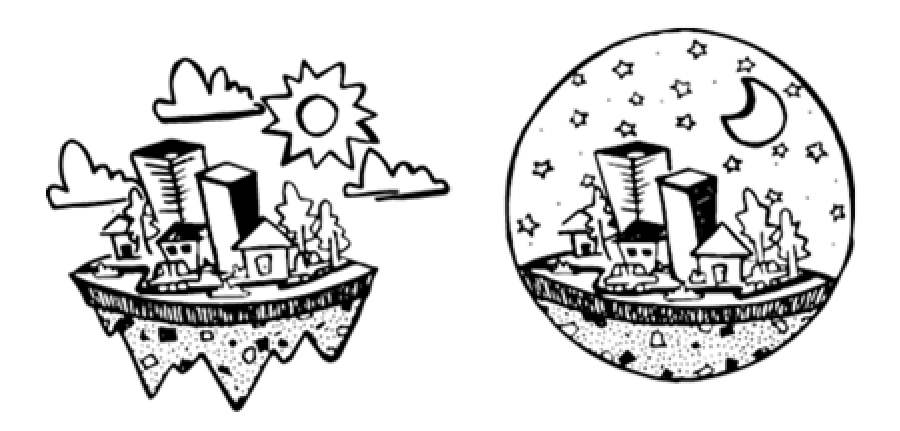
ما الذي حدث هنا؟ لماذا جلب الأطفال علبًا إلى بيت ماري، ولماذا فتحت ماري جميع العلب؟ ولماذا وضع والد ماري شمعات مضاءة على الكعكة؟ هل كان من المهم أن تكون الشمعات سبعًا، وليست واحدة أو اثنتين منها فقط؟ لماذا نفخت ماري على الشمعات؟ ما الأغنية التي يمكن للأطفال الآخرين أن يكونوا قد غنوها؟ يمكنكم الإجابة عن هذه الأسئلة بسهولة -ولكن فقط فيما لو- كان لديكم السلوك المبرمج المتبع في حفلات أعياء الميلاد التقليدية للأطفال، وبالذات في الثقافات الغربية.

تؤثر التصورات والسلوكات المبرمجة في تعلمنا بطريقة أخرى أيضًا: فهي تساعدنا على تحديد العناصر الموجودة في الموقف الذي يجب أن نوجه انتباهنا نحوه والعناصر التي يمكننا تجاهلها[74] ، فعلى سبيل المثال، لو أنكم تناولتم الطعام في مكدونالدز، فسوف تتأكدون من أن كل شيء طلبتموه موجود في الحقيبة التي يعطيها لكم الموظف، وأن يستند اختياركم للطاولة على نظافتها النسبية، فربما تبتعدون عن المقاعد التي توجد عليها بقع الكاتشب أو البوظة، ولكن لا داعي للقلق بشأن ما يرتدي الأفراد الجالسون إلى الطاولات الأخرى أو عدد الموظفين تمامًا الموجودين في المطبخ الذين يتولون عملية قلي البطاطس.

نظريات شخصية

يبدو أننا باستخدام مدرج النوع الاجتماعي (gender scale) ننشئ نظرياتنا الخاصة بشأن تشكيلة واسعة من الظواهر المادية والحيوية والاجتماعية والنفسية، ويكون ذلك جزئيًّا؛ نظرًا إلى أنه يبدو أن لدينا اهتمامًا شديدًا بتحديد علاقات السبب والنتيجة في عالمنا[75] ، وشأنها شأن النظريات العلمية، تتضمن هذه النظريات الشخصية (personal theories) مجموعة متماسكة تقريبًا من المعتقدات التي تحتوي على علاقات السبب والنتيجة، بشأن السبب وراء شروق الشمس وغروبها كل يوم، ولماذا تلد حيوانات الراكون حيوانات راكون أخرى فقط -فهي لا تلد فيلة أو زرافات- ولماذا الكثيرون منا نحن البشر يمكن أن يكونوا على درجة من النسيان في بعض الأحيان، والفرق الأساسي بين النظريات الشخصية ومزيد من النظريات العلمية هو أن نظرياتنا الشخصية لا تمتلك بالضرورة أدلة بحثية لدعم صحتها، ومن ثم، فإنها تكون صحيحة جزئيًّا فقط، ويمكن لبعضها أن يكون خاطئًا تمامًا.

دعونا نأخذ مثالًا، فعندما كنت طفلًا صغيرًا، فربما تصورت الكرة الأرضية بأنها شيء كبير فعلًا ومسطح نسبيًّا، وأنك أنت والكائنات الحية الأخرى، والكثير من المباني، موجودون على (سطحه) (انظر الجزء الأيسر من الشكل 3-3)، وأن السماء، والشمس، والغيوم، والقمر، والنجوم كانت (هناك) في مكان ما، تحلق في الأعلى، ولكن الكبار واصلوا القول لك: إن الكرة الأرضية كروية، وليست مسطحة؛ لذا فإنك ربما تكون قد فكرت أنها كرة جوفاء تعيش أنت والآخرون على سطح مسطح بداخلها (انظر الجانب الأيمن من الشكل 3-3)[76] ، ثم إن السماء ستكون كورق الجدران تحيط بكم على جانب السطح الخارجي للكرة، حيث الشمس، والغيوم، والقمر، والنجوم، تحلق في الهواء أسفل السماء. نعم، كان كلا التصورين منسجمًا مع (الحقائق) التي عرفتها في ذلك الوقت، ولكن يفترض أنك عملت على تعديل نظريتك الخاصة بالأرض قليلًا منذ أيام الطفولة الأولى.



الشكل (3-3): نظريتان ممكنتان حول شكل الأرض.

وكمثال آخر، يميل الكبار إلى التمسك بنظريات بشأن ماهية ذكاء الإنسان، وفي حواراتي الخاصة مع الأصدقاء والمعارف على مدى سنوات، وجدت أن كثيرًا من الناس يعتقدون أن (أ) الذكاء خاصية موروثة إلى حد كبير، (ب) يميل الفرد إلى أن يكون لديه (معامل ذكاء) يمثل رقمًا محددًا ودائمًا، وحقيقة الأمر هي أن علماء النفس لا يستطيعون الاتفاق على ماهية الذكاء أو على أفضل الطرق لقياسه؛ فلا يمكنهم حتى الاتفاق على ما إذا كان يمثل كيانًا مفردًا يمكن قياسه منطقيًّا[77] ، وعلى الرغم من أن اختبار الذكاء التقليدي يمكن أن يؤدي إلى درجة كلية، ونقصد بذلك درجة معامل ذكاء عامة، إلا أن مختلف الاختبارات تميل إلى منحنا درجات مختلفة نوعًا ما، وأن أي اختبار بمفرده يمكن أن يمنحنا درجتين مختلفتين للشخص نفسه في مناسبتين مختلفتين، ومهما كانت طبيعة الذكاء، فإنه نتيجة ليس فقط للوراثة، ولكنه أيضًا نتيجة لتأثيرات ذهنية وللتفاعل المستمر بين الوراثة والبيئة[78] .

وهناك نظريات شخصية ليست صحيحة تمامًا، ولكنها تسود على نطاق واسع، وما نظريتا الأرض مسطحة وأن الذكاء موروث ودائم، اللتان جرى وصفهما للتو إلا مجرد أمثلة، ولكن ربما تُعدُّ نظريات شخصية أخرى فريدة بالنسبة إلى أفراد معينين، فعلى سبيل المثال، عندما كنتُ في مرحلة رياض الأطفال، كوّنت نظريتي الخاصة بشأن ولادة الأطفال، ولكنني لن أزعجكم الآن بجميع تفاصيل تلك النظرية، ولكنني سأقول: إن نظريتي تضمنت (أ) وجود مصنع للأطفال فوق السحاب يرعاه الله، و(ب) وجود نقطة تجميع على الأرض، حيث تقف مجموعة من الشاحنات لتسلُّم الأطفال، و(ج) نقل الأطفال بالشاحنات إلى المستشفيات المحلية لمعالجة الكثير من الكدمات والندب التي تنشأ عن سقوط الأطفال من السماء، و(د) وجود (متجر للأطفال) في المستشفى نفسه، حيث يمكن للوالدين شراء المنتجات الجاهزة من هؤلاء الأطفال، وفي ذلك الوقت، أعانتني تلك النظرية على فهم حقيقة أن أمي وأبي جاءا إلى البيت في يوم من الأيام وهما يحملان أخي الطفل الجديد، ولكنني في نهاية الأمر علمت أن السيناريو الافتراضي الخاص بي كان يعاني من النقص في كثير من الجوانب التي رغبت في معرفتها، فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن ابني جيف جاء من المستشفى، إلا أنه لم يصل إلى المستشفى أصلًا في شاحنة، فقد كنت شاهدة على وصوله!

وجهات نظر عن العالم

بينما تتمثل نظرياتنا الشخصية في أن ترتبط بجهات أو ظواهر معينة، إلا أن وجهات نظرنا في مجملها تمثل مجموعة من المعتقدات والفرضيات بشأن الواقع عمومًا، فعلى سبيل المثال، ربما نعتقد أنه:

• بوسعنا تأمين صحتنا وصحة الآخرين وصحة الكوكب الذي نعيش عليه عبر تطبيق نظريات علمية ونتائج بحثية أو عن طريق اللجوء بإخلاص وإيمان إلى قوة أعلى ترعانا، وتتخذ أفضل

القرارات لنا.

• تمثل حالات نجاحنا وفشلنا في الحياة إلى حد كبير نتائج أفعالنا وجهودنا، أو أنها نتائج أحداث محددة سلفًا وغير خاضعة لسيطرتنا (على سبيل المثال، القدر) أو نتائج تدخل إلهي.

• ينبغي لنا السعي إلى السيطرة على قوى الطبيعة أو العيش في تناغم معها.

• يُعدُّ العالم الاجتماعي الذي نعيش فيه في نهاية المطاف عادلًا -فالأفعال الحسنة في النهاية تؤدي إلى حصولنا على المكافآت، بينما الأفعال السيئة تحظى بالعقاب في نهاية المطاف- أو ليست بالضرورة عادلة.

• تمثل معتقداتنا الثقافية وممارساتنا حالة من التفوق على المجموعات الثقافية الأخرى أو أن التصورات الثقافية المختلفة يمكن أن تكون صحيحة بالمستوى نفسه ومشروعة[79] .

وعلى الأغلب، فإن وجهات نظرنا عن العالم تتشكل نتيجة لجهودنا المشتركة في محاولة فهم الظواهر العالمية العامة - ربما يشمل ذلك أنماط الطقس التي تزداد غرابة باستمرار، والأحداث الفيزيائية الكارثية (على سبيل المثال ثوران البراكين)، والنتائج العلمية المحيرة، أو أفضل الممارسات في الحكومات، ونعمل باستمرار على نقل أفكارنا عن العالم لبعضنا ولأجيال المستقبل عبر التواصل اليومي فيما بيننا - على سبيل المثال، عبر الحوارات غير الرسمية (هذا الإعصار عقاب لنا على الخطايا التي نرتكبها)، وكذلك بشأن مؤسساتنا التعليمية (تستند أفضل قراراتنا إلى نتائج الأبحاث الراسخة)، وتعاليم الدين (في البداية خلق الله الجنة والأرض)، ووسائل الإعلام (التغير المناخي خدعة)[80] .

وتمثل نظرياتنا الشخصية ووجهات نظرنا عن العالم في الغالب جزءًا لا يتجزأ من تفكيرنا، بحيث إننا نأخذها دون نقاش، ونسلم بها، ولا نعاملها بشكل واعٍ، ولكن سواء كانت صحيحة أم خاطئة، أم بين هذه وتلك، فإنها ذات أثر كبير في كيفية تفسيرنا -أو الخطأ في تفسيرنا- للمعلومات والأحداث الجديدة، وسوف نستكشف هذه الفكرة أكثر في مناقشة المفاهيم الخاطئة والتغير في المفاهيم في الفصل الثامن.

أن تكون إستراتيجيًا

يجب أن يكون واضحًا الآن أننا لا نقوم بشكل سلبي بامتصاص المعارف الجديدة من البيئة؛ فنحن لسنا بأي شكل من الأشكال قطعًا من (الأسفنج) التي تقوم دون تفكير (بامتصاص) الحقائق والأفكار الجديدة، وبدلًا من ذلك، فإننا وبشكل فردي وجماعي نقوم بإنشاء معارفنا، ونسد الفجوات في المعلومات غير الكاملة التي نتلقاها، ونتعرف إلى الأنماط المهمة فيما يبدو أنها حالات عشوائية،

ونقوم بشكل عام بفرض المعاني على خبراتنا، وبشكل عام، فإن جهودنا التي نبذلها في التوصل إلى معنى بنَّاء تمكننا من العيش لمدة أطول، وأكثر صحة، وأكثر إنتاجًا مما يمكننا القيام به لو كانت الأمور عكس ذلك.

إلا أنه على الجانب الآخر السلبي، فإن سد الفجوات، وتحديد الأنماط، وجهود التوصل إلى المعاني، يمكن أن تضللنا أحيانًا، بحيث نسيء تفسير أو لا نتذكر جيدًّا الحقائق التي تتعلق بموقف من المواقف، ولا تتاح لنا المعرفة المسبقة التي نحتاج إليها للتوصل إلى أي فهم لتجربة ما، وسأتحدث أكثر عن هذه المشكلات في الفصول اللاحقة، ولكن حتى عند هذه النقطة في الكتاب، فإنه ينبغي لكم معرفة ما يكفي عن الإدراك البشري والتعلم لفهم التوصيات التي تتبع ذلك.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (3-1): حاول أن تفهم حقيقة أن (المعرفة التي لديك) قد تكون خطأ في بعض الأحيان. لا يمكنني التوقف عن قول هذه الحقيقة: فنحن البشر نبني معرفتنا ومعتقداتنا عن العالم، وإننا نفرض تفسيراتنا ومعانينا تلقائيًّا وبسرعة على الأحداث؛ لدرجة أننا نخلط دائمًا بين ما نعتقد أننا رأيناه وسمعناه، مع ما رأينا وسمعنا فعلًا، فالواقع الذي أنشأناه بأنفسنا لا يمثل الأمر الواقع دائمًا؛ لذا حاول أن تكون أكثر نقدًا لما تعرف ولآرائك، وأنا واثق من أن معلميك في مرحلة الطفولة كانوا قد أخبروك بأنه لا ضير أن تخطئ بين الحين والآخر، ولكن الخطأ هو أن تصر وتعاند بأنك على حق في الوقت الذي قد تكون فيه مخطئًا تمامًا.

• الإستراتيجية الذاتية (3-2): اجتهد في التعرف إلى آراء الآخرين حول الموضوعات والقضايا الخلافية. من بين الطرق الجيدة للتحقق الدائم من موقفك في الإصرار على آرائك، هو أن تجتهد في التعرف إلى آراء الآخرين حول الأمور المهمة، فربما يكون ذلك بشأن السياسات العامة المفيدة، والنظريات العلمية المعقولة، أو الممارسات التجارية الصحيحة، ويتضمن هؤلاء الناس الذين نتحدث عنهم عددًا قليلًا من الأفراد، الذين يميلون إلى تقديم وجهات نظر مختلفة جدًّا عن وجهة نظرك، ولا يمكنك تحقيق التقدم على الصعيدين الشخصي ولا المهني إذا كان من تسألهم الرأي هم أولئك الذين يؤكدون وجهات نظرك أنت.

• الإستراتيجية الذاتية (3-3): احرص على التصنيف الزائد للأمور، فمثلًا تحقق من الأنماط غير الدقيقة وغير العادلة، التي يمكن أن تكون شكلتها عن مختلف أنواع البشر. فلا تنسَ أننا نحن البشر نميل بشكل طبيعي إلى تشكيل مفاهيم تساعد بطريقة أو بأخرى على تجميع وتلخيص تجاربنا، ولكننا في بعض الأحيان نبالغ في ذلك، ولا سيما عندما يتعلق الأمر باستخلاص النتائج بشأن أنواع الخصائص، التي يمكن أن يتحلى بها مختلف أنواع البشر، ومن هذه الخصائص (يلزم الأولاد أن يكونوا أقوياء)، (الفتيات لا تتقنّ الرياضيات)، (يريد المهاجرون غير القانونيين الحصول على

عطايا مجانية). فمثل هذه الأنماط ليست دقيقة وليست بناءة، ولكنها منتشرة في مجتمعنا، بحيث ينبغي لك مقاومتها بوعي وقوة، ولا تتبناها.

• الإستراتيجية الذاتية (3-4): قاوم افتراض أنك متفوق على الآخرين. فمعتقداك وافتراضاتك عن العالم الحقيقي والتجربة الإنسانية -أي وجهة نظرك الحالية عن العالم- هي بكل تأكيد نتاج الثقافة التي نشأت فيها، أو تعيش فيها الآن، ومما لا شك فيه أنها تتغلغل في كثير من جوانب تفكيرك اليومي، فعلى سبيل المثال، هل تعتقد أنك تسيطر على حياتك، أم أنك ترى أن هناك الكثير من العراقيل، التي توضع في طريقك؟ كم تعتمد على نتائج ومستخلصات الأبحاث العلمية؟ هناك احتمال كبير جدًّا في أنك تدرك إجاباتك عن مثل هذه الأسئلة -وأنك تعيش بطمأنينة وبشكل بناء مع أصدقائك- عندما (أ) تكتشف أن لدى بعض الناس إجابات مختلفة عن الأسئلة نفسها. و(ب) أنك تحاول معرفة سبب تفكير الآخرين بهذه الطريقة في مثل هذه الأمور، وربما أن وجهة نظرك تمثل أفضل الطرق للنظر إلى الأشياء، ولكن، ربما يكون لدى الآخرين وجهات نظر وتصورات أفضل.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (3-1): ادرس بوضوح المفاهيم الجديدة المهمة. يمكن للتعليم الواضح أن يؤدي في الغالب إلى تسريع عملية تعلم المفاهيم، ولا سيما عندما تكون المفاهيم المعنية مفاهيم مجردة تقريبًا، مثلما الحال في مفاهيم التشبيه والمحاكاة الصوتية (في الكتابة الإبداعية)، وخط الطول والتشتت (في الجغرافيا)، وغيرها مما يرد في المجالات الأخرى، وفيما يلي بضع إستراتيجيات توصل إليها الباحثون، حتى تكون مؤثرًا في تعليم مفاهيم جديدة:

• توفير تعريف لفظي.

• تحديد الخصائص المهمة، التي تكون لدى معظم عناصر المفهوم أو جميعها.

• قدم مثالًا تقليديًّا أو صيغة معروفة للمفهوم.

• قدم أيضًا أمثلة معرفة بشكل أقل؛ أمثلة تظهر التنوع في عناصر المفهوم (على سبيل المثال، عند تدريس مفهوم الطير، ربما لا تقدم فقط صورة تشبه العصفور، ولكن يمكنك أيضًا تقديم صور لطائر الإيمو، والكيوي، والبطريق).

• قدم أمثلة على أفراد تتبع الفئة، ولكنها ليست قريبة بما يكفي مما تقوم بتدريسه، (فالوطواط ليس طيرًا، والحيتان ليست أسماكًا)[81] .

◦ الإستراتيجية التعليمية (3-2): تولَّ أيضًا التدريس الصريح للأدوات الإدراكية في موضوعات محددة وللحياة بشكل عام. فعلى سبيل المثال، يقدم الجبر كثيرًا من الإستراتيجيات لتحديد قيم

الكميات المجهولة، فمعرفة كيف تفصل المتغيرات، وتتحكم فيها، تساعدنا على تحديد علاقات السبب والنتيجة في العلوم الفيزيائية والاجتماعية، فمعرفة المفاهيم المستخدمة في البناء تساعد البنائين على بناء بيوت لا يمكن أن تنهار بسهولة، وفي القرن الحادي والعشرين الذي يتميز بشيوع التقنية العالمية، فإننا نستخدم وبشكل مطرد برامج الحاسب الآلي وتطبيقات الهواتف الذكية - ونقصد بذلك برامج معالجة الكلمات، وتطبيقات الرسائل النصية، ووسائل التواصل الاجتماعي - للتواصل مع الآخرين بشأن ما لدينا من أفكار وتجارب.

◦ الإستراتيجية التعليمية (3-3): قدم العون للأطفال والبالغين المنفتحين ذهنيًّا للتحقق من أي نظريات شخصية وتعديلها؛ تلك النظريات التي تتعارض مع التصورات المتوافقة مع العلم. فضمن جهود الأطفال التي لا تتوقف لفهم العالم، يلجؤون إلى تكوين كثير من النظريات الشخصية لتفسير العالم الفيزيائي والاجتماعي الذي يعيشون فيه، فعلى سبيل المثال، يميل هؤلاء الأطفال إلى تبني أفكار ساذجة بشأن السبب الذي يجعل الشمس تبدو متحركة في السماء كل يوم، وسبب انقراض الديناصورات (كأن يقولوا مثلًا: إنها لم ترتدِ ملابسها)، ناهيك عن كيفية مجيء الأطفال إلى الوجود، ويعمل انتشار الفيسبوك واليوتيوب ووسائل التواصل الاجتماعي الأخرى في حياتنا المعاصرة وباستمرار على لفت انتباهنا إلى حقيقة أن بعضًا من إخوتنا البشر يعملون بكل همة ونشاط على تعزيز انتشار أفكار غريبة، تتعارض مع كل ما هو منطقي وعقلاني، ومع كل ما توصل إليه العلم، ولسوء الحظ، فإنه من السهل كثيرًا القول بتغيير معتقدات الناس المخالفة؛ وذلك لأسباب سندرسها في الفصل الثامن، وأما الآن، فسوف أكتفي بالقول: إنه ينبغي للأفراد ذوي الاطلاع الجيد أن يعملوا بجد للقيام بذلك، ومن إيجابيات الإستراتيجية الآتية (والأخيرة) هي أنها يمكن أحيانًا أن تؤدي إلى تغيير بعض الأفكار.

◦ الإستراتيجية التعليمية (3-4): شجع الحوار الراقي بشأن الموضوعات المعقدة والجدلية. كقاعدة عامة، يقوم الأطفال بتكوين فهم أكثر تعقيدًا ودقة للموضوعات المتعددة الوجوه، عندما يتحدثون عن هذه الموضوعات مع الأفراد الآخرين[82] ، فزيادة على تقديم تصورات مختلفة جدًّا عما لدى الناس، إلا أنه يمكن للحوار الراقي أن يتمتع بفوائد على النحو الآتي:

• ينبغي للناس أن يتأملوا ويوضحوا أفكارهم بما يكفي؛ لتفسيرها وتبريرها للآخرين؛ وفي أثناء هذه العملية، يمكن للأفكار الغامضة نسبيًّا أن تتطور إلى حالات فهم أكثر دقة وتحديدًا.

• ضمن محاولة تفسير أفكارهم الحالية، ربما يعمد الناس في الحقيقة إلى تجميلها، على سبيل المثال، عن طريق التفكير في أمثلة واستخدامات جديدة.

• يمكن للناس اكتشاف جوانب الخلل وعدم الانسجام في تفكيرهم، ومن ثم تحفيزهم على السعي في اتجاه الحصول على تفسيرات أكثر دقة[83] .

إلا أنه وكما وردت الإشارة إليه سابقًا في الفصل، لا تؤدي الحوارات الجماعية دائمًا إلى النتائج المرجوة، فمثلًا، يمكن لأفراد المجموعة ببساطة قبول وتشكيل حالات سوء الفهم لدى الآخرين، فإذا كنت تستعمل حوارًا ضمن مجموعة صغيرة في بيئة تدريسية رسمية، فيجب عليك أن تراقب ملاحظات الطلاب واستنتاجاتهم بدقة، وإذا لزم الأمر، أن تعمل على توجيه التصورات المختلفة في اتجاهات أكثر إنتاجية، ربما عن طريق الإشارة إلى المغالطات في المنطق، وتوجيه أسئلة استكشافية (ماذا لو أن أحدهم واجه ما تدعيه بالقول...؟)، أو عن طريق تقديم أدلة تتعارض بوضوح مع اقتراحات أفراد المجموعة، ففي ظل غياب التوجيه المناسب الذي يمكن أن يقدمه أحد الخبراء، فإن جلسات مجموعات التفكير يمكن أن تؤدي في بعض الأحيان إلى حوارات عقيمة لا طائل يرجى منها.

*****



الفصل الرابع العناصر الأساسية في نظام الذاكرة البشري: نموذج بسيط للغاية ولكنه مفيد

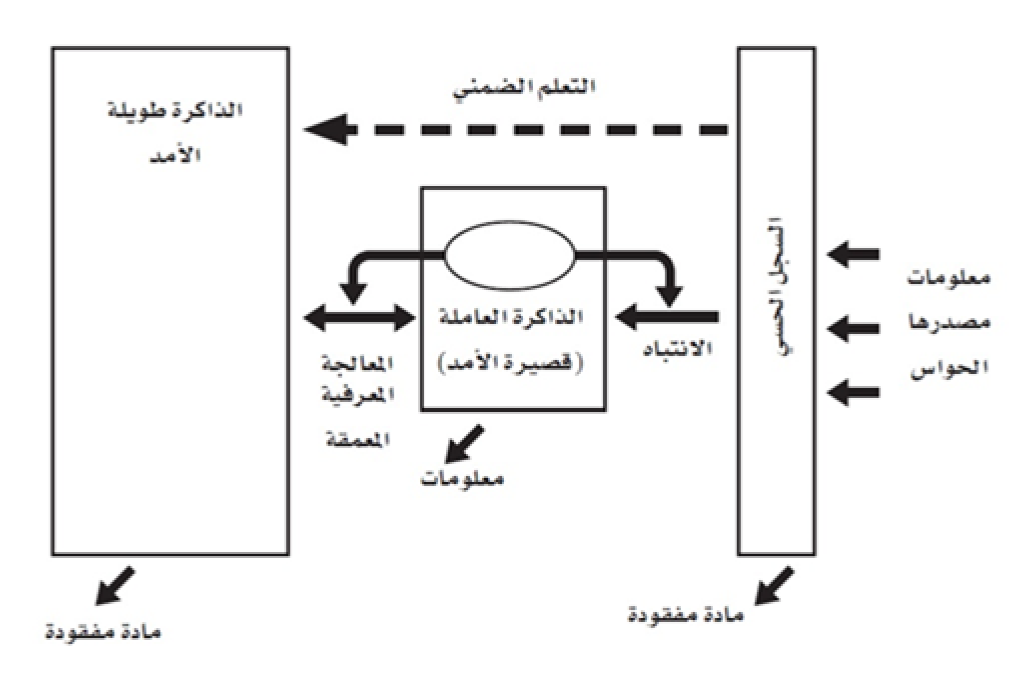
لو نظرنا بشكل عام إلى عشرات آلاف الدراسات والأبحاث التي أجراها علماء النفس حول ذاكرة الإنسان، لوجدنا أنها تشير إلى أنها ظاهرة معقدة للغاية، ويمكن لهذه الذاكرة كذلك أن تعمل بشكل مختلف في مناسبات مختلفة وبمختلف أنواع المثيرات، والأنشطة، والأهداف، والسياقات، وعلى الرغم من ذلك، وضمن جهود علماء النفس لتنظيم المعنى والوصول إليه في بياناتهم، فقد أنشؤوا بضع نظريات بشأن كيفية عمل الذاكرة بشكل عام.

سأقدم في هذا الفصل نموذجًا للذاكرة يلخص الكثير من البيانات التي توصلت إليها الأبحاث، ولكن ليس كل هذه البيانات، وإلى حد ما، فقد استند هذا النموذج على نظرية كلاسيكية افترضها ريتشارد أتكينسون وريتشارد شيفرين Richard Atkinson and Richard Shiffrin في أواخر ستينيات القرن العشرين[84] ، إلا أنني عدلتها بدرجة كبيرة لتفسير المزيد من النتائج التي تم التوصل إليها أخيرًا، وتظهر العناصر الأساسية للنموذج في الشكل (1-4). وعلى الرغم من أن هذا النموذج يوصف بأنه ليس مثاليًّا في أفضل حالاته -فهو يبسط إلى حد بعيد ما نقوم به ذهنيًّا عندما نفكر ونتعلم ونتذكر- إلا أنه يزودنا بخطة منظمة بشكل جيد للفصل، ويمكن أن يساعدكم على تنظيم ما تتعلمونه وأنتم تقرؤون الصفحات القادمة.

والشيء المهم الذي تجب الإشارة إليه بشأن هذا النموذج مباشرة هو أنه لا يقصد به وصف مختلف أجزاء الدماغ بشكل منفصل، فعلى سبيل المثال، لا أقول: إن سجل الحواس موجود في مكان واحد، وإن الذاكرة العاملة موجودة في مكان آخر، فكما عرفتم من الفصل الثاني، فإن الدماغ البشري يعمل ككل متكامل، حيث الصلات المتداخلة التي تعد ولا تحصى، وما أريد قوله بدلًا من ذلك هو: إننا في الغالب نتصرف وكأن لنظام الذاكرة عناصر مستقلة نوعًا ما وبوظائف مستقلة نوعًا ما أيضًا.

وبينما نعكف على دراسة مختلف أجزاء النموذج في هذا الفصل، ومن ثم نواصل الاعتماد عليه في الفصول اللاحقة، تظهر لنا ثلاثة مصطلحات الواحد تلو الآخر، وهي: تركيب المعنى (encoding)، والتخزين (storage)، والاستعادة (retrieval)، وكما تتذكرون من الفصل الثالث،

فإن تركيب المعلومات يتضمن تغيير المعلومات من شكل إلى آخر، فعلى سبيل المثال الانتقال من رائحة تشبه رائحة الورد التي يمكن أن نلتقطها من رائحة الكولونيا لدى فرد ما إلى صورة ذهنية للوردة، أو من مدخلة مرئية معقدة إلى الكلمة المفردة حصان، وعندما أستخدم كلمة تخزين، فإنني أتحدث عن عملية (وضع) شيء في الذاكرة لأعود لاستخدامه في المستقبل، ويُعدُّ الاسترجاع بمثابة عملية (العثور) على المعلومات التي خزنت في الماضي في مكان ما في نظام الذاكرة.



الشكل (1-4): نموذج مثالي ومفيد للذاكرة البشرية.

ربما لاحظت تشابهًا مع اللغة المستخدمة في الحاسب الآلي هنا: فعلماء الحاسب الآلي يتحدثون في الغالب عن الترميز (coding)، والتخزين (storage)، والاسترجاع (retrieval)، وليس هذا التشابه مصادفة، فكثير من نماذج الذاكرة التي استخدمت في منتصف القرن العشرين استندت إلى فكرة أننا بوصفنا بشرًا نفكر إلى حد كبير بالطريقة نفسها التي (يفكر) بها الحاسب الآلي، وعلى الرغم من أن كثيرًا من علماء النفس استبعدوا التشابه بين العقل البشري والحاسب الآلي - نظرًا لأننا نادرًا ما نفكر ونفسر المعلومات بطرق لوغارتمية، حيث يقود شيء ما دائمًا إلى شيء آخر يمكن التنبؤ به، وهو ما تفعله الحاسبات الآلية - إلا أن بعضًا من هذه اللغة المستخدمة في الحاسب الآلي قد ظل معنا[85] .

السجل الحسي: جهاز حسي مؤقت متعدد الحواس

وبينما نتقدم في العمر، يبدو أن أدمغتنا توجد سجلًا مؤقتًا جدًا لكثير أو جميع ما نحس به في البيئة المحيطة بنا، وهي تفعل ذلك عبر بضع مناطق حسية خاصة موجودة فيها، ويمكن أن يطلق عليها مجتمعة اسم السجل الحسي (sensory register)[86] ، فعلى سبيل المثال، لو أنك كنت قد لعبت في شعلة مشتعلة في إحدى أمسيات العطل الصاخبة - وهو ما يفعله كثير من الناس في الولايات المتحدة الأمريكية في الرابع من يوليو - فمما لا شك فيه أنك لاحظت ذيل الضوء، الذي يتبع الشعلة وأنت تلوح بها، فذلك الذيل من الضوء ليس (موجودًا) في البيئة، بل هذا عبارة عن سجل الأحاسيس لديك، وهو ينبئك عن مكان الضوء، حيث كانت الشعلة قبل قليل، وأيضًا فكر فيما يحدث عندما تجد نفسك في حالة من أحلام اليقظة في أثناء محاضرة صفية، فعندما تعود إلى ما كان يقوله المحاضر، ربما أنك لا تزال قادرًا على (سماع) الكلمات ذهنيًّا، التي قالها المحاضر خلال الثواني الاثنتين أو الثلاثة الماضية، ومثلما يصدق الأمر بالنسبة إلى ذيل الشعلة، فإن هذه الكلمات لا تحوم في الجو من حولك؛ بل هي في رأسك، وبشكل أكثر دقة، إنها موجودة في سجلك الحسي.

ويقدم سجل الحواس طريقة لنا لتسجيل المعلومات بطريقة غير مركبة المعنى نسبيًّا؛ فتظل المدخلات المرئية بوصفها صورًا، وتظل المدخلات السمعية كما تبدو عليه، وتظل الروائح كما هي، وهكذا دواليك، ولا تدوم هذه المعلومات غير المركبة المعنى طويلًا أبدًا، ولا سيما إذا ظهرت مثيرات أخرى متضاربة في طريقنا[87] ، إذ تبدأ المعلومات بشأن المثيرات المرئية بالتلاشي خلال أول ثانية أو ما شابه، على الرغم من أن أساسها يمكن أن يظل مدة أطول قليلًا[88] ، ويمكن للمعلومات السمعية أن تدوم بضع ثوانٍ، بحسب مدى ارتفاع المثير[89] .

وفي بعض الحالات، تجد المعلومات المهمة طريقها إلى الذاكرة بعيدة المدى دون أن نبذل مجهودًا في التفكير فيها، (سيتم الحديث أكثر عن هذا الأمر في قسم لاحق عن التعلم الضمني)، إلا أننا وبشكل عام لو أردنا تذكر شيء لأي مدة من الزمن، فإننا في حاجة إلى نقله إلى الذاكرة العاملة، ويمكننا فعل ذلك فقط عن طريق الانتباه إليه، وإلا فإننا نميل إلى فقدانه جملة وتفصيلًا، مثلما وردت الإشارة إليه في سهم (مادة مفقودة) أسفل السجل الحسي في الشكل (4-1).

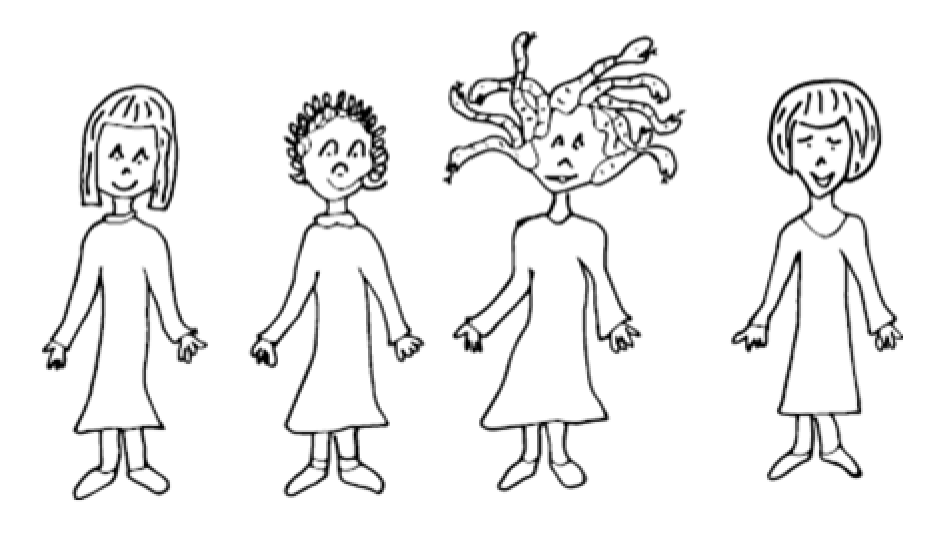
نقل المعلومات إلى الذاكرة العاملة: دور الانتباه

لاحظ سهم (الانتباه) الذي يمتد من سجل الحواس إلى الذاكرة العاملة في الشكل (4-1)، فباستخدام كلمة انتباه، فإنني لا أقصد مجرد توجيه عينيك أو أذنيك في اتجاه محدد، بل أقصد أيضًا توجيه عقلك إلى ما ترى أو تسمع، ولفهم ما أقصد، حاول الإجابة عن هذا السؤال اليسير:

كم تدوم المعلومات في سجلك الحسي؟

إذا لم تتمكن من الإجابة عن هذا السؤال، فإنك لم تكن أوليت الكثير من الانتباه الذهني للفقرات التي تعتقد أنك (قرأتها) للتو، فاقرأها مرة أخرى، ولكن هذه المرة اقرأها (فعلًا).

هناك أنواع معينة من الأشياء والأحداث التي تشد انتباهك بطبيعتها، فالأشياء الكبيرة، والبراقة، والملونة، أو المتحركة، تشد انتباهك دائمًا، بينما الأصوات العالية جدًّا -مثل صوت إطلاق النار، أو الانفجارات- يمكن أن تجعلنا نتسمر في أماكننا، وإن الأشياء والأحداث غير المعتادة أو المحيرة تمامًا يمكن أن تستحوذ على انتباهنا، ويحتمل كثيرًا أن نتذكرها نتيجة ذلك، فعلى سبيل المثال، انظر إلى النساء الأربع في الشكل (4-2)، فأيهن تستحوذ على انتباهك مدة أطول؟ ربما صورة المرأة المعاصرة ميدوسا؛ تلك التي تبرز الحيَّات من رأسها.



الشكل (4-2): أي من هؤلاء النساء الأربع تشد انتباهك بسهولة، وتستمر في ذلك؟

تؤدي العوامل النفسية دورها في الاستحواذ على الانتباه أيضًا، فعلى سبيل المثال، هناك احتمال أكبر في الانتباه إلى الأشياء والأحداث التي تستثير عواطف قوية، مثلما يحدث في حال الجرو الجميل أو حادث المرور الدموي[90] ، ويحتمل أكثر أن نولي اهتمامًا للأشياء التي نجدها مهمة وذات قيمة بالنسبة إلينا[91] ، وتستحوذ الأحداث على الانتباه كثيرًا، عندما يكون لها طابع عاطفي، وعندما تكون مرتبطة بحياتنا الشخصية.

ويعود السبب الرئيس وراء فقداننا كثيرًا مما كنا قد خزّناه في سجلنا الحسي هو أنه بوسعنا الانتباه إلى قدر قليل فقط من المعلومات في المرة الواحدة، وبعبارة أخرى، يمكن القول: إن للاهتمام إمكانية محدودة جدًّا، فعلى سبيل المثال، لو كنت تسير عبر حديقة أزهار، يمكن بكل تأكيد أن ترى التشكيلة الواسعة من أشكال الأزهار وألوانها معًا، ولكن يمكنك أن ترى التفاصيل فقط لو أنك توقفت، ونظرت إلى زهرة ليلك، أو وردة جورية، أو النرجس بعينها، وتخيل أنك تتناول طعام العشاء مع بضعة أصدقاء يتحدثون جميعهم في الوقت نفسه حول موضوعات مختلفة، فعلى الرغم من أنك

تستطيع أن تسمع في الوقت نفسه جميع الأحاديث، إلا أنك ربما تستطيع أن تركز وتفهم على ما يقوله واحد فقط من هؤلاء الأصدقاء، ففي كل من حديقة الأزهار، وحفلة العشاء، فإن مبدأ (الشكل الخلفية) الذي وصفناه في الفصل الثالث يكون مطبقًا: فأنت ترى التفاصيل، وتسمعها في جزء صغير فقط من بيئتك، بينما يتلاشى ما عدا ذلك إلى الخلفية.

ويعتمد مقدار ما نوليه انتباهنا بشكل مباشر على تعقيد مختلف الأشياء التي نتعامل معها[92] ، فعلى سبيل المثال، دعنا نقل: إنك سائق ذو خبرة، وإنك تسير على طريق سريع وصديقك يجلس إلى جانبك، ويحدث ذلك في يوم مشمس، حيث يكون رصيف المشاة جافًّا، وهناك القليل جدًّا من حركة المرور التي يمكن للمرء أن يهتم بأمرها، ففي هذا الموقف، ربما يكون من السهل جدًّا إجراء حديث مع صديقك لنَقُل مثلًا: عن السياسات المحلية أو حديث خاص، ولكن ربما بدلًا من ذلك تمر بعاصفة مطرية شديدة، ويكون الطريق زلقًا، ويمر بعض السائقين من حولك بشكل خطير، ويدخلون ويخرجون من المسارب بطرق مختلفة، وفي مثل هذه الحالات، يلزم الحفاظ على انتباهك الذهني على الطريق وحركة المرور، فالقيادة بأمان على الطريق سوف تستنفد كل طاقتك الذهنية، وقطعًا ليس هذا هو الوقت المناسب لمناقشة معنى الحياة أو طبيعة الكون.

الذاكـرة العاملـــة: حيثما يُنجـــز العمـــل -لكن قليلًا منه فقط في المرة الواحدة

تشكل الذاكرة العاملة (working memory) ذلك الجزء من نظام الذاكرة البشرية الذي نقوم فيه (أ) بالحفاظ على قليل من المعلومات، و(ب) التفكير بكل همة ونشاط بشأن تلك المعلومات، ويمكنك التفكير في الذاكرة العاملة على اعتبار أنها تشكل ذلك الجزء الخاص بـ (الإدراك) أو (الوعي) من ذاكرتك[93] ، فعلى سبيل المثال، فإنني آمل وأنت تنظر إلى أسفل هذه الصفحة، أن تحاول بكل همة ونشاط فهم الكلمات التي تقرؤها، وإذا كان الأمر كذلك، فإن الكلمات ومعانيها موجودة في ذاكرتك العاملة، وإذا لم يكن الأمر كذلك، على سبيل المثال، لو أن عقلك بدلًا من ذلك يعمل على إعداد خطط لنهاية الأسبوع أو يتأمل بحوار مرير كان لك مع أحد الأصدقاء منذ مدة، فيمكنني أن أؤكد لك أنه لا يوجد في هذه الفقرة ما يكون من المفترض أن (تقرأه) الآن، وسيبدو مألوفًا لك في المرة القادمة التي تقرؤه فيها.

وفي موضع سابق من هذا الفصل ذكرت أن سجل الحواس لا يتألف في الواقع من كيان واحد بمفرده، بل يتضمن بضع مناطق حسية خاصة في الدماغ، ويصدق الأمر نفسه على الذاكرة العاملة: فهي تتألف من بضعة كيانات دماغية متخصصة تساعدنا على تذكر الأشياء على المدى القصير[94] .

وفي الحد الأدنى، يبدو أن الذاكرة العاملة تتضمن (أ) نظامًا دون السمعي (subauditory) بوسعه القيام بـ (إعادة) ذهنية لما كنا سمعناه أو قلنا منذ قليل، و(ب) (شاشة حاسب آلي) من ذلك النوع الذي يمكننا أن نعرض عليه لبرهة، ونتحكم في صور مرئية و(ج) مكان، حيث يمكننا القيام بشكل مؤقت

بالدمج والتفكير والتفسير لأشكال عدة من المدخلات، معتمدين في العادة على معلومات من الذاكرة بعيدة المدى ونحن نفعل ذلك[95] .

دعونا نَعُدْ مرة أخرى إلى نموذج الذاكرة الموضح في الشكل (4-1)، ولاحظوا أن مربع الذاكرة العاملة أقصر بكثير (عموديًّا) من المربعات الخاصة بسجل الحواس والذاكرة طويلة المدى، ولقد جعلت مربع الذاكرة العاملة صغيرًا للإشارة إلى أنه ليس للذاكرة العاملة الكثير من (المساحة)؛ ومثلما هو الحال بالنسبة إلى الانتباه، فإنها ذات إمكانية محدودة، ولإيضاح ذلك، حاول حل مسألة القسمة الطويلة الظاهرة في الشكل (4-3) ذهنيًّا بالكامل، فلدي رغبة قوية في المراهنة على أنك لا تستطيع القيام بذلك إلا إذا دونت بعض أجزاء المسألة أو الحل على الأقل.

$$47\overline{)16.873}$$

الشكل (4-3): هل يمكنك أن تحل مسألة القسمة الطويلة هذه ذهنيًّا؟

يعتمد مدى صغر الذاكرة العاملة على كيفية قياسنا لها، ففي ستينيات القرن العشرين، توصل أحد الباحثين المرموقين إلى أنه بوسع الراشدين الشباب حفظ أرقام بين خمس إلى تسع خانات مختارة عشوائيًّا في الذاكرة العاملة في أي وقت، وقد أشار إلى هذا المدى برقم 7 السحري، زائد أو ناقص 2[96] ، ومنذ وقت قريب، كان أحد علماء النفس البارزين قد اقترح أنه بوسع البالغين حفظ ثلاثة إلى خمسة أشياء فقط (على سبيل المثال، جمل قصيرة جدًّا) في الذاكرة العاملة، وهي قدرة كان قد أطلق عليها رقم أربعة السحري[97] ، وفي ظل جوانب القصور في طرق أبحاث اليوم والتقنيات المتبعة فيه، ففي الحقيقة يستحيل تحديد القدرة الدقيقة للذاكرة العاملة، إذ يعتمد مدى (صغرها) أو (كبرها) على محتواها وعلى ما إذا كنا نحاول عمله بهذا المحتوى، بينما نقوم بكل همة ونشاط بمعالجته.

لذا، فإنه للانتباه والذاكرة العاملة قدرات محدودة، وربما هذا من باب المصادفة، فمن الواضح أن الانتباه والذاكرة العاملة مرتبطان بعضهما ببعض بشكل وثيق، وكان بعض واضعي نظريات الذاكرة قد اقترحوا أن الانتباه في الواقع يمثل جزءًا لا يتجزأ من الذاكرة العاملة، بينما يرى آخرون أن الاثنين يجب أن يعاملا بوصفهما ظاهرتين منفصلتين[98] ، وسوف أقوم وإياكم بترك الأمر لعلماء النفس والأعصاب في المستقبل حتى يقرروا بشأن هذا الأمر، وتُعدُّ الدلالات العملية للمصادر المحدودة الخاصة بالانتباه والذاكرة العاملة -التي سنوجه كل اهتمامنا نحوها في نهاية الفصل- هي نفسها إلى حد بعيد وفي كلا الاتجاهين.

وليست الذاكرة العاملة (قصيرة) نسبيًّا من حيث القدرة، ولكنها أيضًا قصيرة تمامًا من حيث مدتها، وعلى وجه التحديد، فمهما نخزن في الذاكرة العاملة لا يدوم مدة طويلة جدًّا في العادة -ربما 30

ثانية كحد أعلى- وفي الغالب لمدة أقل بكثير من تلك[99] ، وبناء على ذلك، فإنه من أوائل المصطلحات الخاصة بالذاكرة العاملة هو مصطلح الذاكرة قصيرة المدى (short-term memory). فعلى الرغم من أن هذا المصطلح الأخير لا يزال يظهر في بعض أدبيات علم النفس، إلا أنه لم يعد مفضلًا لسببين على الأقل: فالسبب الأول هو أنه لا يعكس السمة (العاملة) والنشطة جدًّا لهذا العنصر من الذاكرة؛ فهو يوحي بأنها مجرد وعاء سلبي آخر فقط لحفظ المعلومات[100] ، والسبب الثاني هو أن هذا المصطلح قد دفع في اتجاه مفهوم خاطئ وشائع آخر:

■ **المفهوم الخاطئ رقم 13: توجد المعلومات التي يمكن تذكرها فقط بضع ساعات أو أيام أو أسابيع فقط في (الذاكرة قصيرة المدى).**

ليس الأمر كذلك! فإذا لم نستطع تذكر شيء أكثر من بضع ساعات، فإننا نعاني من مشكلة في الذاكرة طويلة المدى، وليس في الذاكرة قصيرة المدى، أو الذاكرة العاملة، وفي حوارنا للنسيان في الفصل الثامن، سوف نستكشف الأسباب التي تجعلنا غالبًا ما ننسى المعلومات التي قمنا بتخزينها سابقًا في الذاكرة طويلة المدى.

وهناك طريقة واحدة يمكننا من خلالها التوسع في مدة المعلومات اللفظية في الذاكرة العاملة قليلًا، وعلى وجه التحديد، يمكننا تكرار محتواها المرة تلو الأخرى ضمن عملية تعرف باسم التدرب على الحفظ (maintenance rehearsal)، فعلى سبيل المثال، تخيل أنك تريد الاتصال بأحد ما باستخدام هاتفك، ولا يوجد لديك رقم هاتف ذلك الشخص في قائمة جهات الاتصال؛ لذا فإنك في حاجة إلى البحث عنه في مكان ما، ولكنك عندما تجد الرقم، لا يكون الهاتف قريبًا في متناول اليد؛ لذا فإنه لا يسعك طلب الرقم فورًا، فماذا تفعل لتساعد نفسك على تذكر الرقم وفي الوقت نفسه تتبع التفاصيل الموجودة على هاتفك؟ فإذا كنت مثل معظم الناس، فربما تعيد الرقم على نفسك المرة تلو الأخرى، وتكون هذه الإستراتيجية ناجحة فقط إذا كان الرقم قصيرًا جدًّا - حيث قد يتألف مثلًا من 7 إلى 8 خانات - بحيث تستطيع أن (تسمع) ذهنيًّا أول رقمين من الخانات وأنت تردد آخر رقمين أو ثلاثة[101] ، ولو حدث لك غير ذلك، فإنك تكون غير محظوظ، مثلما يعكسه سهم (مادة مفقودة) أسفل الذاكرة العاملة في الشكل (4-1)، وإذا أردت تذكر المعلومات التي تكون أطول أو أكثر تعقيدًا من رقم الهاتف المؤلف من سبع خانات، فإنك لا تستطيع فقط تكراره بضع مرات، وسوف تحتاج إلى فعل شيء أكثر به، بحيث يجد طريقه إلى الذاكرة طويلة المدى.

أفضل الطرق المؤدية إلى الذاكرة طويلة المدى: معالجة المعلومات بعمق

يمكن لأرقام الهاتف في بعض أنحاء العالم أن تتألف من أكثر من 10 خانات، فعلى سبيل المثال، دعونا نقل: إنك أردت تذكر رقم هذا الهاتف: 56-78-987-654-3210، فعلى الرغم من أنه مؤلف من 14 خانة، إلا أنك تستطيع بكل سهولة أن تتذكره بالتفكير: «فهو يبدأ عند الرقم خمسة، ويتصاعد

وصولًا إلى تسعة، وبعد ذلك يعود متناقصًا إلى الصفر»، فالتعرف إلى نمط منطقي في سلسلة من الخانات، أو في بعض الطرق الأخرى بفرض معنى على هذا النمط، يجعله أكثر قابلية للتذكر، فعلى سبيل المثال، ينتهي رقم هاتفي بالخانات الآتية: 1341؛ لذا فإنني أتذكره عن طريق التفكير بالقول إنه: «يبدأ بالخانة 1، ويتصاعد إلى الأعلى بمقدار خانتين (إلى ثلاث)، وبعد ذلك إلى رقم آخر (إلى الرقم أربعة)، وبعد ذلك يعود إلى الرقم واحد»، فهناك بداية في الرقم (1) ونهاية في الرقم (1) وهو نمط يساعدني على تذكره، فلاحظ أنني قد غيرت الأرقام التي يتألف منها هاتفي ذهنيًّا -بمعنى أنني عرفت العلاقة التي تربط بينها- بوصفها وسيلة لمساعدتي على فهمها بشكل أفضل.

ويتطلب منا تركيب معنى على المعلومات بما يكفي، بحيث يمكننا الاحتفاظ بها مدة من الزمن القيام بالكثير وبشكل أكثر من مجرد الانتباه إليها، وربما نجد أنماطًا فيها، ونقارنها بأشياء أخرى كنا قد تعلمناها سابقًا، وتوصلنا إلى نتائج ودلالات منها، أو قمنا وبشكل ناقد بتقييم دقتها وملاءمتها الشخصية لنا، أو ربما مثلما كنت قد فعلت عندما نظرت إلى الشكل (3-1) في الفصل الثالث، فإننا بكل بساطة قمنا بربط مسمى لفظي بها، مثل (زرافة تُقبِّل فيلًا)، فبوسعنا نحن البشر أن نكون على درجة عالية تمامًا من المرونة والإبداع من حيث كيفية تركيب المعنى وحفظ المعلومات مدة طويلة؛ لذا فإنني أكرس الفصل الخامس بأكمله إلى ما قد تستلزمه المعالجة العميقة، ولكن الآن ينبغي معرفة نقطة واحدة مهمة بشأن تخزين الذاكرة طويلة المدى، فلو نظرت إلى الشكل (4-1)، فإنك سترى أن السهم بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى يشير إلى الاتجاهين، فالتوصل إلى معنى في المعلومات الجديدة في الذاكرة العاملة يتطلب في العادة استخدام بعض معلوماتنا (القديمة) وكأننا تقريبًا نأتي بالقليل من محتويات الذاكرة طويلة المدى لنعيده إلى الذاكرة العاملة.

الذاكرة طويلة المدى: المكان الذي يمكن للمعاني والذكريات أن تدوم مدة أطول، ولكن ليس بالضرورة إلى الأبد.

فالذاكرة طويلة المدى، مثلما يوحي اسمها، هي أحد مكونات نظام الذاكرة الذي يحتفظ بالمعلومات والمهارات مدة طويلة نسبيًّا، -ربما لساعات أو أيام أو شهور أو سنوات أو عقود، وعلى عكس الذاكرة العاملة، فإن قدرتها لا حدود لها بشكل أساسي، وهذا يقودنا إلى مفهوم خاطئ آخر:

■ المفهوم الخاطئ رقم 14: للذاكرة طويلة المدى حد أقصى من حيث مقدار المعلومات التي يمكنها الاحتفاظ بها.

إذا سمعت يومًا شخصًا يقترح أن الناس قد يحتاجون أحيانًا إلى نسيان بعض الأشياء في الذاكرة طويلة المدى من أجل إفساح المجال لأشياء أخرى -وقد سمعت بنفسي هذه الفكرة أو قرأتها من حين

لآخر- يجب أن ترفض هذه المقولة بسرعة بوصفها هراء كاملًا، فلا يوجد أي دليل على الإطلاق يشير إلى (نفاد المساحة) في الذاكرة طويلة المدى.

ويتوزع الأساس العصبي للذاكرة طويلة المدى على أجزاء كثيرة من الدماغ، فهي ليست الصندوق الفردي المنفصل الذي يصوره الشكل (4-1)، وتتخذ المعرفة التي يحملها هذا الصندوق أشكالًا عدة، بما في ذلك الإصدارات المشفرة لأنظمة الرموز المختلفة (مثل الكلمات والأرقام) والصور القائمة على الإدراك (مثل الصور المرئية وذكريات بعض الأصوات والروائح) والسلوكات (على سبيل المثال، المعرفة حول كيفية استخدام المقص أو بعض حركات كرة السلة) والمعاني والجوهر الأساسي غير اللفظي (على سبيل المثال، الإحساس العام بالحالة المزاجية التي تنقلها مقطوعة ضوء القمر لبيتهوفن).

ويميز كثير من علماء النفس الإدراكي بين نوعين عامين من المعرفة في الذاكرة طويلة المدى، هما: المعرفة الخبرية والمعرفة الإجرائية (declarative and procedural knowledge) وتتضمن المعرفة الخبرية المعرفة عن طبيعة الأشياء، وما هي عليه أو ما كانت عليه أو ما ستكون عليه أو ما يمكن أن تكون عليه، ومن الأمثلة على هذه المعرفة (الوردة حمراء)، و«أبحر كريستوفر كولمبوس أولًا عبر المحيط الأطلسي عام 1492م»، و«سيبدأ القرن الثاني والعشرون في الأول من يناير، 2101م (وليس في عام 2100م، ويمكنكم التحقق من ذلك رياضيًّا)، ويمكن أيضًا للباحثين في مجال الطب أن يجدوا في نهاية المطاف طرقًا للشفاء الناجح لجميع أو معظم أشكال السرطان، وأما المعرفة الإجرائية فتتعلق بمعرفة عمل الأشياء، فعلى سبيل المثال، كيف تركب دراجة هوائية، أو تخبز كعكة، أو ترسل رسالة نصية، وحسبما يمكن لك أن تخمن، فإن المعلومات التي يجري تحميلها بوصفها لغة، وكذلك الرموز العددية، أو الصور تأتي في الغالب ضمن فئة المعرفة الخبرية، بينما يأتي كثير من المعرفة السلوكية ضمن فئة المعرفة الإجرائية التي تتضمن في الغالب معرفة حول كيفية التصرف بطريقة مختلفة في ظل ظروف مختلفة، وفي هذه الحالة تسمى هذه المعرفة، المعرفة الشَّرْطية (conditional knowledge).

تذكر مرة أخرى كيف ترتبط كل تلك العصبونات والخلايا الدبقية في الدماغ بطرق عددية ضخمة، فنحن نعلم بقولنا: (عددية ضخمة) أن هذا لا يمثل رقمًا حقيقيًّا، ولكن هناك الكثير جدًّا من الروابط في الدماغ التي يمكن أن نتوقف عن التظاهر بأن علماء الأعصاب قد تمكنوا من تحديد أي منها برقم دقيق، والفكرة هنا هي أن المعلومات في الذاكرة طويلة المدى مترابطة ومنظمة بطرق تعد ولا تحصى، وقد ذكرت عددًا قليلًا من الاحتمالات في الفصل الثالث: المفاهيم، والمخططات، والإجراءات المبرمجة، والنظريات الشخصية، ووجهات النظر تجاه العالم، ولكنك لو فكرت فيها، فإن أي شيء في الواقع في الذاكرة طويلة المدى ربما مرتبط بطريقة ما بكل شيء آخر على الرغم من أن ذلك يتم في الغالب بطرق دائرية.

وكمثال على تنظيم ذاكرتك طويلة المدى، جرب القليل من التمرينات، فبعد قليل، سأقدم لك كلمة واحدة، واكتب أي كلمة أخرى تخطر ببالك مباشرة، ثم اكتب الكلمة التي تستدعيها الكلمة الثانية إلى ذهنك، وبعد ذلك اكتب الكلمة التالية التي تفكر فيها، وهكذا دواليك حتى تكون لديك سلسلة من 10 كلمات على الأقل، لكل منها ارتباط ذهني بالكلمات التي تسبقها وتتبعها، وإذا كانت هناك كلمة في تسلسل أفكارك تثير فورًا عبارة مكونة من كلمتين أو ثلاث كلمات، فيجب عليك تضمينها والتعامل معها بوصفها مدخلة واحدة، وبناء على ذلك... ها هي الكلمة:

بيتزا

ما الكلمة أو العبارة النهائية التي توصلت إليها؟ عندما أجريت هذا التمرين بنفسي، كانت المدخلة العاشرة في سلسلة أفكاري هي (جزيرة الكنز) وحسبما أتذكر، فإن كلمة (بيتزا) لم تذكر في أي مكان في كتاب روبرت لويس ستيفنسون الكلاسيكي الذي يحمل ذلك العنوان، وإليكم كيف انتقلت من مكان إلى آخر:

بيتزا- بيبروني- هوت دوغ- بيسبول- ريد سوكس- بوسطن- تشارلز ريفر- قوارب- قراصنة- كنز- جزيرة الكنز

وبتأمل هذه السلسلة قليلًا، فقد تمكنت من تحديد القليل من العلاقات التي لدي في ذاكرتي طويلة المدى؛ ويقدم لكم الشكل (4-4) لمحة عنها.

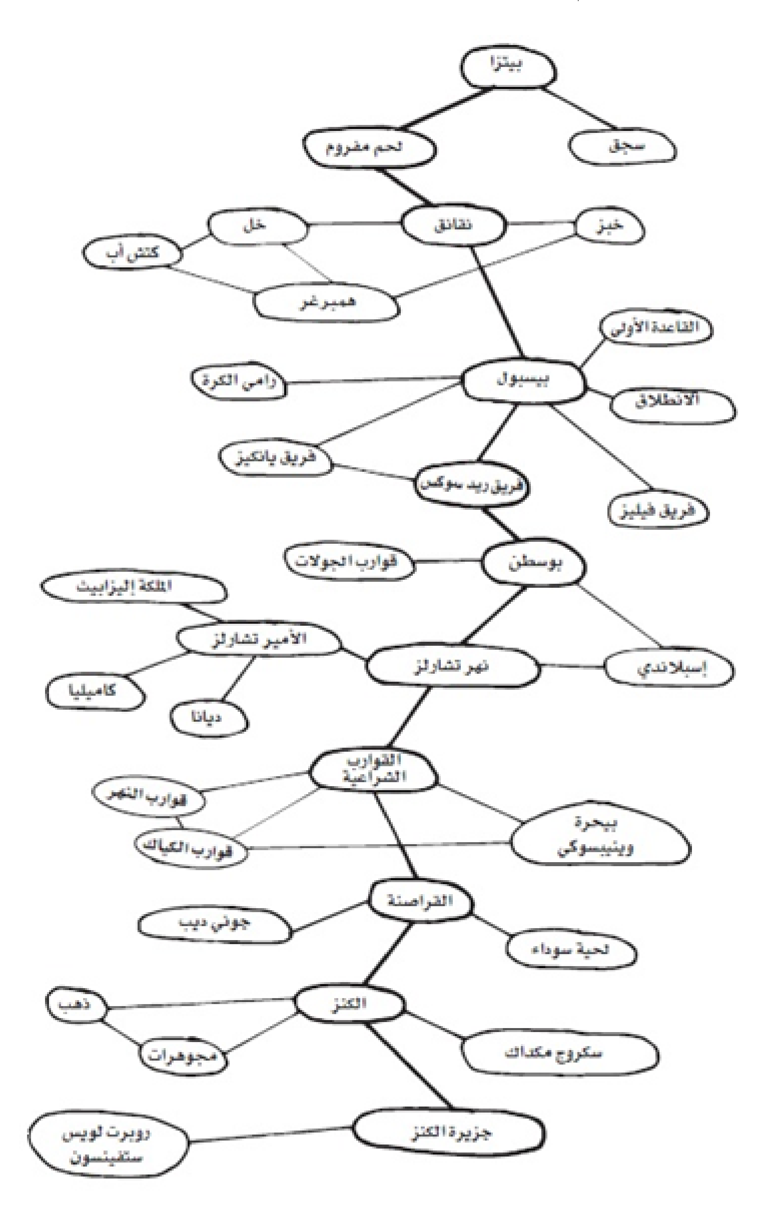
كانت قائمتك بكل تأكيد تقريبًا مختلفة تمامًا عن قائمتي، فعلى سبيل المثال، ربما ذكرتك كلمة (بيتزا) بالطماطم، أو الحفلات، أو إيطاليا، وفي ظل وجود هذه الارتباطات، فربما تكون قد (سافرت) بذهنك في اتجاه مختلف تمامًا عما فعلت أنا، ولكن لو أننا سافرنا معًا مدة طويلة بما يكفي، فربما نكون قد (وصلنا) في نهاية الأمر إلى المكان نفسه، ولنقل إلى (صقلية)، أو (سمكة القطة)، أو (جوني ديب).

ما طول المدة الزمنية التي تدوم فيها المعلومات في الذاكرة طويلة المدى؟ وهنا لدينا مفهوم خاطئ آخر:

■ المفهوم الخاطئ رقم 15: تبقى جميع المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى هناك إلى أن نموت.

في مدة الثمانينيات من القرن العشرين، اعتقد كثيرون من علماء النفس أن هذا هو ما عليه الحال؛ أي إنه فور أن تخزن المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، فإنها تبقى هناك بشكل دائم بالشكل نفسه.

وهكذا، إذا كانت لدينا مشكلة في تذكرها، حسبما ظن علماء النفس أولئك، فإن ذلك يعود فقط إلى أننا لا نستطيع العثور عليها، أو استرجاعها[102] ، ويبدو أن بعض أنواع المعلومات تظل موجودة مدة طويلة فعلًا بعد أن نكون قد عرفناها، حتى لو أننا لم نكن قد استخدمناها مدة مؤقتة[103] ، ولكن يبدو أن كثيرًا من الأشياء الأخرى تتلاشى مع مرور الزمن، مثلما ستكتشف في الفصل السادس، وفي نهاية المطاف، ربما ليست هناك طريقة للبيان بشكل قاطع أن جميع المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى تبقى هناك بشكل دائم.



الشكل (4-4): أفكار المؤلِّفة ابتداء من البيتزا إلى جزيرة الكنز.

التنفيذي المركزي: المشرف العام على الإدراك والذاكرة

لو نظرت إلى الشكل (4-1) مرة أخرى، فينبغي لك أن تلاحظ أن للذاكرة العاملة عنصرًا ثانويًّا بسهمين يمتدان إلى الخارج، ومن ثم إلى الأسفل منها، وقد اقترح كثير من علماء النفس أنه يجب أن يكون لنظام الذاكرة لدينا نوع من التنفيذي المركزي (central executive) الذي يركز انتباهنا على مدخلات البيئة المهمة، ويحدد الأولويات في جهود الفهم لدينا، ويختار ويتحكم في السلوكات الطوعية المعقدة، ويمنع الأفكار والأفعال غير المنتجة، ويمكن لمثل هذه العلميات -التي تعرف مجتمعة باسم الوظائف التنفيذية (executive functions)- أن تعزز بدرجة كبيرة قدرتنا على التفكير والتعلم في كل من بيئات التعلم الرسمي وفي تجاربنا اليومية غير الرسمية[104] .

ويبدو أن العمليات الذهنية المرتبطة بالتنفيذي المركزي تحدث بشكل أساسي في القشرة الجبهية الأمامية (prefrontal cortex) ذلك الجزء من الدماغ الموجود تمامًا وراء الجبهة، وينبغي أن تتذكر من الفصل الثاني، تواصل القشرة الجبهية الأمامية النضج في أثناء الطفولة، والمراهقة، ومدة البلوغ المبكرة، وهكذا نصبح قادرين بشكل مطرد على ضبط الأفكار والأفعال بشكل جيد ونحن نقترب من العشرين سنة من عمرنا[105] ، ومع ذلك، فإن بعضنا يتمتع بقدرة أكبر على ضبط الذات مقارنة بالآخرين، كما ستعرفون ذلك في مناقشة التحكم في بذل الجهد في الفصل التاسع.

التعلم الضمني: طريق العبور إلى الذاكرة طويلة المدى

عملت حتى اللحظة على معاملة الذاكرة العاملة بوصفها خطوة ضرورية في طريق الذاكرة طويلة المدى، وبعبارة أخرى، كنت أقترح أنه بوسعنا نحن البشر تذكر معلومات على المدى الطويل فيما لو أننا فكرنا بنشاط ووعي في شأنها ثوابي على الأقل، ولكن في الحقيقة، بعد أن تسيطر على القليل من انتباهنا، يبدو أن بعض المثيرات والأحداث الموجودة في البيئة تنتقل بشكل مباشر فورًا من السجل الحسي إلى الذاكرة طويلة المدى، حسبما يشير إلى ذلك السهم المكسور الذي يمتد عبر أعلى الشكل (4-1)[106] فعلى سبيل المثال، انظر إلى هذه الأسئلة:

أي هذه الكلمات يتكرر أكثر في اللغة الإنجليزية - التفاح أم المشمش؟

أين يكثر احتمال رؤيتك للحصان - في الحقل أم في مركز تجاري للتسوق؟

ربما ليست لديك مشكلة في الإجابة بشكل صحيح عن هذه الأسئلة، إذ يتكرر التفاح أكثر من المشمش، وتُرى الخيول أكثر في الحقول من رؤيتها في مراكز التسوق التجارية، ويمكننا نحن البشر بسهولة الإجابة عن الكثير من الأسئلة حول التكرار والموقع، حتى لو أننا لم نكن قد فكرنا بشكل واعٍ في مثل هذه الأمور[107] .

ويمكن لأدمغتنا أن تكتسب المعلومات، وتحتفظ بها بطريقتين مختلفتين تمامًا[108] ، فإحدى هاتين الطريقتين هي الطريق الواعي والنشط في التفكير التي تمر عبر الذاكرة العاملة، وأما الطريقة

الثانية فهي أساسية وبسيطة أكثر، وهي طريقة (اللاتفكير) -أي التعلم الضمني (implicit learning)- التي تتضمن كشفًا تلقائيًّا واستخدامًا للعلاقات والأنماط في بيئاتنا المادية والاجتماعية[109] ، وتذكر الفكرة التي قدمتها في الفصل الأول: يبدو أننا نميل نحن البشر بشكل طبيعي إلى التوصل إلى أنماط في عالمنا، حتى لو أننا لا نبحث عنها بشكل مقصود.

وضمن هذا السياق، من المفيد تقديم فرق آخر، ويتعلق هذا بالأشكال التي يمكن لتلك المعلومات أن تتخذها في الذاكرة طويلة المدى، وبشكل أكثر تحديدًا، فإن بعضًا مما كنا قد تعلمناه ينضوي تحت المعرفة الظاهرة (explicit knowledge)، من حيث إننا نستطيع بسهولة تذكرها وتوضيحها، ولكن الذاكرة طويلة المدى أيضًا تحتوي على معرفة ضمنية (implicit knowledge)، التي يمكن لها أن تؤثر في أفكارنا وسلوكاتنا على الرغم من أننا لسنا مدركين لها بشكل واعٍ، فعلى سبيل المثال، آمل أنه قد أصبحت لديكم الآن بعض المعرفة الظاهرة بشأن مفاهيم السجلّ الحسي، أو الذاكرة العاملة، أو الذاكرة طويلة المدى، بحيث ينبغي لكم أن تكونوا قادرين على كتابة فقرة غنية بالمعلومات عن التكرار النسبي للتفاح أو المشمش ومواقع وجود الخيول إلى أن يحين موعد سؤالكم عنها الآن، فأسئلتي ربما تكون قد جعلتكم تفكرون في شأن ما عرفتم، ومن ثم جلب معرفتكم إلى إدراكٍ واعٍ وتحويلها إلى معرفة ظاهرة.

ومن المهم تذكر أن (المعرفة) التي نتحدث عنها هنا لا تتضمن حقائق فقط، ولكن معتقدات أيضًا ليست بالضرورة موجودة في الواقع، فدعونا نَعُد إلى فكرة كنت قد قدمتها بشأن النظريات الشخصية ووجهات النظر عن العالم في الفصل الثالث: فهي في الغالب تمثل جزءًا لا يتجزأ من تفكيرنا، لدرجة أننا نأخذ بها بوصفها بدهيات، ولا ندركها بشكل واعٍ، وبعبارة أخرى، يمكن للنظريات الشخصية ووجهات النظر العالمية أن تأخذ شكل المعرفة الضمنية، وعندما تصطدم هذه (المعرفة) الكامنة بالحقائق العلمية أو البدهيات الراسخة الأخرى، فيمكنها أن تحدث حالة من الفوضى في تفكيرنا وتعلمنا المستقبلي، وهذا يمثل موضوعًا سأعود إلى الحديث عنه في الفصل الثامن.

الحالة الخاصة بفقدان الذاكرة الطفلي: لماذا لا نتذكر سنوات الطفولة؟

يتذكر معظمنا القليل أو لا شيء عن أول ثلاث أو أربع سنوات من حياتنا، فأنا، التي تمثل واحدًا من هؤلاء، يمكنني أن أتذكر مناسبة واحدة فقط، حينما كنت أجلس في حضن جدتي، بينما كانت تجلس في حديقة الأزهار في بيتها، فقد كنت هادئة تمامًا وراضية هناك، ولكن بعد ذلك جاءت إحدى عماتي، حينما انحنت إلى الأمام، ومدت ذراعيها، وأرادت على ما يبدو أخذي وحملي، ولما رأيت العبوس على وجه هذه المرأة، التي كانت تضع نظارات سوداء اللون، وكانت ذات شعر أحمر براق، وقد وضعت أحمر الشفاه كذلك، بدأتُ بالصراخ، إذ شعرت بالخوف حتى الموت تقريبًا؛ خشية التحول من تحت رعاية ملاك إلى رعاية تلك المفترسة، وما زلت أذكر المشهد كأنه حدث

الآن، وكنت قد أعدت روايته ووصفه مرات كثيرة لربما أن تذكري قد يكون ابتعد كثيرًا عما حدث بالفعل، ويمكن ألا يكون ذلك قد حدث أبدًا.

لذا، أعود إلى فكرتي الأساسية، وهي أننا نتذكر القليل جدًّا عن طفولتنا، فقد قدم واضعو النظريات تفسيرين معقولين على الأقل لهذا النسيان الطفولي (infantile amnesia): أحدهما أن أدمغتنا الطفولية لا تزال تتطور، وأن تراكيب تلك الأدمغة التي تشارك بنشاط في تشكيل الذواكر الظاهرية (على سبيل المثال، الحصين والقشرة الأمامية) لا تزال تمتلك طريقة معينة تساعد على تطورها[110]، وأيضًا على الرغم من أننا نتعلم ضمنيًّا جوانب من لغتنا الأم منذ اليوم الأول تقريبًا[111]، ولكن بالقدر الذي لا يمكننا من التحدث بعد عن تجاربنا، إلا أننا نواجه وقتًا أصعب في تركيب معنى على تلك التجارب بطرق تؤدي إلى تعلم مفيد[112].

البديل للنمــوذج ثلاثــي العناصــــر: ربما الأمر مجرد مسألة تفعيل

مثلما كنت قد حذرتكم في بداية الفصل، فإن نموذج الذاكرة المقدم في الشكل (4-1) يبسط كثيرًا -وكذلك يجزئ إلى حجرات بشكل كبير- طبيعة الذاكرة البشرية، فعلى سبيل المثال، في أثناء مناقشتي المبكرة للذاكرة العاملة، ذكرت أنه يبدو أن هذا العنصر من الذاكرة يتضمن آلية الإعادة السمعية التي تحفظ شيئًا كنا قد سمعناه أو قلناه للتو، ويحتمل أن تكون لديه آلية تشبه شاشة الحاسب الآلي، حيث يمكننا أن نعرض عليها المعلومات المرئية، وعلى الأقل بالنسبة إلى المدخلات السمعية والمرئية، فإن السجل الحسي والذاكرة العاملة ربما يعتمدان على جزء من المجالات الخاصة بالحواس نفسها للدماغ، وينبغي لك أن تتذكر ملاحظة كنت قد ذكرتها سابقًا بشأن الانتباه: يعتقد بعض واضعي النظريات أنه بدلًا من أن يكون عملية تنتقل فيها المعلومات إلى الذاكرة العاملة، فإن الانتباه في الحقيقة يشكل جزءًا لا يتجزأ من الذاكرة العاملة.

وزيادة على ذلك، يختلف علماء النفس وعلماء الأعصاب بشأن ما إذا كانت الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى تمثلان كيانين مختلفين تمامًا، والنظرة البديلة هي أن هذين العنصرين بكل بساطة يعكسان مستويات مختلفة من التفعيل (activation) ضمن نظام ذاكرة واحد[113]، وانطلاقًا من وجهة النظر هذه، فإن جميع المعرفة والمعتقدات المخزنة في ذاكرتنا تكون إما في حالة نشطة أو غير نشطة، فالمعلومات النشطة هي كل ما نهتم به حاليًّا، ونفكر فيه، فهذه هي المعلومات التي ستكون في الذاكرة العاملة في النموذج ثلاثي العناصر، وبينما نتحول في انتباهنا إلى موضع آخر، فإننا نفعل أشياء أخرى، وتتلاشى الأشياء التي تم تفعيلها سابقًا، وتتحول إلى حالة من اللانشاط، فعلى سبيل المثال، انظر إلى قائمة الأشياء التي أدت كلمة بيتزا بك إلى الوصول إليها، ونظرًا لأنك غير مرتبط بالبيتزا وما سواها، فقد قمت بتنشيط مجموعة متنوعة من الكلمات/ العبارات بالتسلسل، وبعد ذلك، وعندما واصلت، فإنك تركت العناصر السابقة وراءك في حالة من الضبابية، وفي أي

وقت من الأوقات، تكون الغالبية العظمى من المعرفة والأفكار التي اكتسبناها على مر السنين غير نشطة، بحيث لا نفكر فيها حاليًّا، وفي النموذج ثلاثي العناصر، ستكون هذه المعرفة والأفكار في الذاكرة طويلة المدى.

تلزمني هنا إضافة تعقيد آخر إلى المزيج الذي نتحدث عنه، إذ تشير بعض الأبحاث إلى أن التفكير نفسه يمكن أن يحدث أحيانًا خارج حدود الذاكرة العاملة النشطة، فعلى سبيل المثال، يمكننا أحيانًا معالجة مشكلة معقدة بشكل أكثر فاعلية عندما لا نفكر فيها بفاعلية مدة من الوقت[114] . وعلى الرغم من أن عقولنا قد تركز على أمور أخرى تمامًا، إلا أننا في (الزوايا المظلمة) في أذهاننا قد نفكر بلا وعي في المشكلة، وربما نحدد جوانب مهمة بشكل خاص، أو نقدر كميات معينة بشكل غير دقيق، أو ندمج المعلومات ذات الصلة بالمشكلة، وغالبًا ما يكون من الصعب القيام بتحديد دقيق لمنتجات مثل هذا التفكير اللا واعي؛ ويمكننا ببساطة وصف هذه المنتجات بأنها (حدس) أو (مشاعر حدسية)[115] .

وباختصار، لا يعطينا النموذج ثلاثي العناصر رواية دقيقة تمامًا -ومن المؤكد أيضًا ليست الرواية كلها- بشأن كيفية عمل الذاكرة، وعلى الرغم من هذا، يمكن له أن يعينك على تذكر عدد قليل جدًّا من خصائص نظام الذاكرة البشري، فعلى سبيل المثال، يبرز النموذج أهمية الانتباه في التعلم، والقدرة المحدودة لكل من الانتباه والذاكرة العاملة، والترابط بين المعرفة والمعتقدات التي نكتسبها ومن ثم نتذكرها مع مرور الوقت، وتنعكس مثل هذه الأفكار في بعض الإستراتيجيات الذاتية والإستراتيجيات التعليمية التي أقدمها الآن.

أن تكون إستراتيجيًّا

بينما تسعى إلى مساعدة نفسك والآخرين على تعلم الأشياء وتذكرها بشكل أكثر فاعلية وكفاءة، ينبغي لك البناء على نقاط قوة نظام الذاكرة البشري - على سبيل المثال، قدرته على دمج معلومات جديدة مع مواد أو أشياء أقدم، ولكن ينبغي لك أن تكون واعيًا للطبيعة المحدودة للذاكرة البشرية - على سبيل المثال، القدرة الضئيلة للذاكرة العاملة ومدتها القصيرة، ومع وجود مثل هذه النقاط في أذهاننا، فإنني أقدم التوصيات الآية.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (4-1): أعطِ الأولوية لما يجب أن تعرف على ما يكون لطيفًا أن تعرف. ربما لا يمكنك أن تتذكر جميع المعلومات التي تصادفها كل يوم، وبينما تواصل حياتك بعدها، حاول تحديد الأشياء التي ستكون مفيدة أكثر من غيرها بالنسبة إليك، وإذا لم تكن متأكدًا من ذلك -مثلما

يكون عليه الحال لسوء الحظ أحيانًا في فصول الكليات- اطلب من أحد يستطيع مساعدتك لتكون موفقًا في اختياراتك.

• الإستراتيجية الذاتية (4-2): انتبه في أثناء مهام التعلم والأداء المهمة. يبدو أن لدينا نحن البشر ميلًا طبيعيًّا إلى التأمل والشرود الذهني بين الحين والآخر[116] ، فربما هناك شيء ما نراه أو نسمعه يذكرنا بشيء آخر في الذاكرة طويلة المدى، وهو ما يذكرنا أيضًا بشيء آخر، وهكذا دواليك -وهو ما يشبه كثيرًا انتقال ذهنك من كلمة إلى كلمة أخرى مختلفة جدًّا في تمرين البيتزا- لدرجة أننا نصبح غافلين عما يجري حولنا، ونظرًا لطبيعة الذاكرة البشرية، لا يمكنني إبقاء ذهنك متجهًا إلى ما هو أمامك في كل ثانية من اليوم، ولكن بوسعي أن أدعوك إلى أن تكون يقظًا، وأن تقلل من أي حالات ممكنة من السهو عندما تحاول أن تتذكر أو تتعلم معلومات مهمة، فربما يساعدك على ذلك كوب من القهوة الساخنة على تركيز انتباهك، أو ربما يعينك مضغ بعض العلكة على التحايل والحفاظ على تركيزك، وعلى الصعيد الشخصي، فقد وجدت أن كيسا صغيرًا من حبات الشوكولاتة يساعدني على إنجاز مهمة من المهمات التي يجدها معظم أساتذة الكلية مملة جدًّا، وأقصد بذلك تصحيح كومة كبيرة من أوراق الاختبارات المقالية.

• الإستراتيجية الذاتية (4-3): قلل من التشتت الخارجي إذا احتجت إلى التركيز. على سبيل المثال، جد لك مكانًا هادئًا في مكتبة أو أحد محالّ القهوة، ولا تَدَّعِ أنك تستطيع التركيز على مهمة صعبة أو تحتاج إلى تفكير شديد عندما يكون التلفاز في وضعية التشغيل أو عندما يتحدث أصدقاؤك حديثًا صاخبًا على بعد بضع خطوات منك، ألا تستطيع عمل ذلك!

• الإستراتيجية الذاتية (4-4): استخدم ورقًا أو حاسبًا آليًّا لمساعدتك على التفكير في كثير من الأشياء على الفور. تتطلب أي مسألة أو مهمة في الواقع من ذاكرتك العاملة أن تحكم على بضعة أشياء في الوقت نفسه، فلديك بعض المعلومات التي تبدأ منها، ولديك مزيد من المعلومات التي تتلقاها (ربما أفعالك الخاصة هي التي تأتي بها)، ويلزمك القيام ذهنيًّا بشيء أو أكثر بها جميعًا، ولو أخذنا هذه مجتمعة، فإنها تفرض على ذاكرتك العاملة عبئًا إدراكيًّا (cognitive load)، وعندما يتجاوز العبء الإدراكي ما تستطيع ذاكرتك العاملة المحدودة التعامل معه، فإنك تكون غير محظوظ إلى أن تتوصل إلى طريقة تخفف من هذا العبء الذهني، وتحوله إلى شيء آخر[117] .

قبل قرون مضت، كان أسلافنا يرسمون صورًا أو أشكالًا على التراب، وبعد ذلك جاء ورق البردي، أو الحبر، والورق، ولم تكن بتلك الفوضوية، ويمكن أن تستخدم داخل البيوت وخارجها أيضًا، والآن لدينا شاشات الحاسب الآلي لتعوض القدرات المحدودة لذاكرتنا العاملة ونحن نعمل، فعلى سبيل المثال، وأنا أكتب هذا الكتاب، أقوم بتدوين بعض الملاحظات التي تنتشر على شاشتي بما يساعدني على تذكر النقاط التي أريد أن أقدمها في مناقشتي للإستراتيجيات هنا، وعلى مدى التاريخ، فإن

أكثر الأفراد نجاحًا من بني البشر نادرًا ما حاولوا الاعتماد بشكل كلي على ذاكرتهم؛ فهم بشكل أو بآخر، قاموا بتدوين الأشياء.

• الإستراتيجية الذاتية (4-5): لا تفترض أن التذكر المباشر للمعلومات سيترجم إلى تذكر في وقت لاحق. دعنا نقلْ: إنك تعد في مطبخك قائمة ذهنية مؤلفة من خمسة أشياء تحتاج إلى أن تحصل عليها من البقالة: حليب، وشوربة دجاج، وخبز، وعلبة تونة، وبصل أخضر، وتكرر هذه القائمة المرة تلو الأخرى مع نفسك بضع مرات (حليب، شوربة، خبز، تونة، بصل... حليب شوربة، خبز، تونة، بصل... حليب، شوربة، خبز، تونة، بصل). وتعتقد أنك حفظتها، ولكنك عندما تصل إلى البقالة، فإن القائمة تصبح فجأة على هذا النحو (حليب، شوربة... حليب، شوربة...). إن ما كنت تفعله في مطبخك في الواقع كان أحد أمرين: (أ) التدرب على الحفظ (وفي هذه الحالة كانت القائمة في ذاكرتك العاملة)، أو (ب) تخزين الأشياء الخمسة في ذاكرتك العاملة دون محاولة ربطها ببعض، (وفي تلك الحالة، فإن تذكر أحد الأشياء لا يساعدك بالضرورة على تنشيط واسترجاع الأشياء الأخرى). لذا لدينا هنا سبب آخر لكتابة الأشياء: فلا يمكن الاعتماد على الذاكرة؛ لأنها سيئة في التعامل مع الأشياء العشوائية غير المترابطة أو التي يكون بينها رابطة منطقية ضئيلة.

• الإستراتيجية الذاتية (4-6): اعمل بنشاط على إنشاء صلات بين القديم والجديد. يمكنك أحيانًا بسهولة تحديد وجود صلات منطقية بين المعلومات الجديدة وأشياء تعرفها أصلًا، ولكن يمكنك في حالات أخرى أن تفرض بشكل مصطنع تلك الصلات، فعلى سبيل المثال، يمكنك اتباع إحدى الطرق لتذكر الحليب والشوربة والخبز والتونة والبصل الأخضر عن طريق ربطها بأغنية أو قصيدة مألوفة، أو ترنيمة يمكن أن تبتدعها من نفسك.

تشبه فكرتي البسيطة هنا وهي مجرد مثال على الاستذكار (mnemonic) الذي يمثل وسيلة اصطناعية للذاكرة، يمكنها أن تساعدك على تذكر قدر صغير من المعلومات العشوائية، التي تبدو في ظاهرها غير مترابطة، وفي حال كان لديك كثير من الوقت الذهني، فإنني لا أوصي بإنشاء وسائل الاستذكار المعينة هذه لقوائم التسوق البسيطة التي يمكنك بسهولة تدوينها، وفي الفصل الخامس، سأصف مجموعة من الإستراتيجيات -بعضها منطقي وبعضها مبتكر- لربط الجديد بالقديم.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (4-1): وجه انتباه الطلاب إلى الأشياء الأهم من غيرها بالنسبة إليهم حتى يلاحظوها ويتعلموها. عندما يبدأ الناس بدراسة موضوع جديد، فإنهم غالبًا لا يعرفون ما الأشياء التي ينبغي لهم توجيه انتباههم إليها، فعلى سبيل المثال، عند قراءة الكتب الدراسية، فإن كثيرًا من طلاب المدرسة الثانوية والكلية يهتمون بتذكر حقائق محددة ومنفصلة بعضها عن بعض، بحيث لا يدركون الأفكار الرئيسة للفصل الذي يدرسونه[118] ، وعندما يتعلمون رياضة لأول مرة -لنقل: التنس

أو الكرة الناعمة أو كرة السلة- ربما يشعر هؤلاء الأفراد بثقل المهمة التي تتضمن كثيرًا من السلوكات في الملعب أو ساحة اللعب لدرجة أنهم يفشلون في رؤية الخفايا السلوكية التي تجعل الأفراد الذين هم على درجة عالية من المهارة ناجحين، وفيما يلي ثلاث طرق فقط من بين كثير من هذه الطرق التي ربما تساعد المتعلمين الجدد على تحديد ما يلزمهم أكثر من غيره لتعلمه وتذكره.

• صف ما ينبغي للناس أن يتمكنوا من القيام به في نهاية التدريس، ويكون ذلك بشكل مثالي بصيغة أهداف أو معايير تقييم محددة[119] .

• وجِّه بضعة أسئلة ينبغي للناس محاولة الإجابة عنها في أثناء قراءتهم للكتاب أو الاستماع إلى محاضرة.

• لو كنت تقدم مهارة رياضية جديدة، قم بتأديتها بالحركة البطيئة في الوقت الذي توجه فيه الانتباه بشكل خاص إلى العناصر المهمة للمهارة، (على سبيل المثال، كيف تمسك المضرب أو العصا، وكيف تحول وزن الجسم في أثناء تنفيذ المهارة).

◦ الإستراتيجية التعليمية (4-2): اجعل التعليم ممتعًا وجذَّابًا بما يكفي بحيث يُرغِّب الطلاب في الانتباه. في بيئات التعليم الرسمي، لا يتطلب التدريس الناجح لأي موضوع أو مهارة أن تحظى بانتباه الطلاب فقط، ولكن أيضًا أن تعمل على استمراره مدة، وفيما يلي إستراتيجيات يمكنك استخدامها لاستمرار انتباه الطلاب مدة طويلة من الوقت:

• اربط الموضوع بحياة الطلاب الشخصية واهتماماتهم.

• نوِّع بين طرق التدريس التي تتبعها، فعلى سبيل المثال، ليكن ذلك عن طريق الجمع بين واحد أو أكثر من التفسيرات القصيرة، أو الخبرات التي تتقنها، أو الواجبات التي توزع على مجموعات صغيرة، والنقاشات الصفية في درس واحد.

• وجّه الكثير من الأسئلة، وأوجد آلية يمكن للجميع من خلالها وبشكل متزامن الإجابة عنها، ربما عن طريق رفع الأيدي أو ربما عن طريق استخدام البطاقات المكتوبة بخط اليد أو البطاقات المطبوعة سلفًا التي يمكنهم من خلالها (التصويت) على عدد محدود من الإجابات.

• أدخل أحيانًا الفكاهة و/ أو الخيال و/ أو الغموض و/ أو أنشطة شبيهةبالألعاب في الدروس[120] .

◦ الإستراتيجية التعليمية (4-3): شجع على تدوين الملاحظات. تتمثل إحدى إيجابيات تدوين الملاحظات في أنها تسمح للطلاب بالعودة ومراجعة شيء كانوا قد سمعوه أو دونوه سابقًا، فقد أظهرت الدراسات البحثية أن لتدوين الملاحظات فوائد أخرى أيضًا: (أ) يساعد الطلاب على الاستمرار في الانتباه لمحتوى الدرس، و(ب) يتطلب التدوين من الطلاب تركيب معلومات جديدة؛ لتصبح بشكل مكتوب، أو شكل مصور، أو كليهما، و(ج) يشجع الطلاب على إيجاد معنى للمعلومات

الجديدة بطريقة ما، ويكون ذلك في الحد الأدنى عن طريق ترجمة الأفكار لتكون بكلماتهم الخاصة، وربما عن طريق حثهم على استخلاص نتائج ومعانٍ[121] . تذكر أن فاعلية الملاحظات تعتمد على جودتها؛ وفي الوضع المثالي لا تكون الملاحظات دقيقة فحسب، ولكنها أيضًا مفصلة ومنظمة[122] ، وحتى على مستوى الكلية، يحتاج كثير من الطلاب إلى التوجيه في عملية تدوين الملاحظات، فعلى سبيل المثال، يمكنك ما يلي:

• توفير إطار عمل تنظيمي عام أو ورقة عمل لتدوين الملاحظات.

• دوِّن المفاهيم والتعريفات والأفكار الرئيسة على السبورة.

• حدِّد بشكل واضح المعلومات المهمة (على سبيل المثال، وجِّه الطلاب بالقول: «هذه فكرة مهمة؛ لذا أرجو التأكد من تدوينها في ملاحظاتكم»[123] .

◦ الإستراتيجية التعليمية (4-4): بسِّط الأنشطة والواجبات بشكل كافٍ بحيث لا تزيد العبء على الذاكرة العاملة للطلاب. وهنا تظهر مسألة العبء الإدراكي مرة أخرى، فعلى سبيل المثال، لو كنت تطلب من الطلاب في معمل فيزياء في المدرسة الثانوية فصل المتغيرات والتحكم فيها، وهم يجرون التجارب مثلًا على بندول متأرجح أو كرات تتدحرج على سطح مائل، فينبغي لك الحد من عدد المتغيرات التي تحتاج إلى النظر فيها على الفور، (مثلًا، ربما تطلب منهم تغيير وزن الكرات وطول البندول أو ميله، بينما يتم الحفاظ على المتغيرات الأخرى التي يمكن أن تكون ثابتة). وبالمثل، لو كنت تتولى تدريس أحد الطلاب المبتدئين في الموسيقا العزف على الناي، فلا ينبغي لك أن تتوقع منه التفكير في الوقت نفسه في (أ) كيف يضع يديه على الفتحات الخاصة بكل مقطوعة، و(ب) النفخ في القطعة المخصصة لذلك، و(ج) فهم ورقة النوتة الموسيقية، وفي نهاية المطاف ينبغي لطلاب الناي أن يتمكنوا من أداء جميع هذه الأشياء فورًا، ولكن يكون ذلك فقط بعد التدرب التام على وضع الأصابع وآليات النفخ.

◦ الإستراتيجية التعليمية (4-5): ضع أهدافًا واقعية بشأن ما ينبغي للطلاب تعلمه وتذكره من أي نشاط بمفرده. إلى حد ما، يُعدُّ تحديد التطلعات العالية لتعلم الطلاب وإنجازاتهم شيئًا جيدًا؛ لأن التطلعات العالية تؤدي إلى نقل رسالة متفائلة مفادها أنه بوسع الجميع، بل ينبغي لهم الأداء بشكل جيد، ولكن -وهذا استثناء مهم جدًّا- من السهل تمامًا المبالغة وتوقع المستحيل، وكما تعرفون الآن جيدًا، نستطيع نحن البشر القيام بالمعالجة الذهنية فقط لكثير من المعلومات في المرة الواحدة، ويمكننا معالجتها بشكل سريع جدًّا.

وعندما تكون واقعيًّا في أهدافك بالنسبة إلى تعلم الطلاب، فإن ذلك يتضمن أمرين: أولًا، ينبغي لك أن تكون واقعيًّا بشأن نطاق ما يمكن أن يتم إنجازه ضمن مدة زمنية محدودة، أو سيكون من المستحيل بالنسبة إلى الطلاب تذكر كل شيء تخبرهم به. ثانيًا، ينبغي أن تكون واقعيًّا بشأن سرعة

تدريسك لهم، ولا أقول هنا: إنه ينبغي لك أن تتكلم إليهم ببطء شديد، بل تعني السرعة الجيدة أنها ربما تتضمن تكرار أفكار مهمة مرات عدة وعبر بضع طرق مختلفة، (على سبيل المثال، عن طريق الكلمات والأشكال)، ونشر تلك الأفكار باستخدام أمثلة واستخدامات ممكنة، وتذكير الطلاب أحيانًا بالأفكار ذات الصلة التي لديهم أصلًا في ذاكرتهم طويلة المدى.

◦ الإستراتيجية التعليمية (4-6): ركز التقييم على ما يحتاج الطلاب إلى معرفته أكثر من غيره، وما يمكن أن يكونوا قادرين على القيام به. كما ذكرت في نهاية الفصل الأول، لا يعلمنا المدرسون فقط خلال الدروس التي يقدمونها، ولكن أيضًا من خلال الطرق التي يُقيّمون تعلم الطلاب بها، وإنني أعرض هنا بشكل أساسي الفكرة نفسها، نظرًا لأنها تحتاج إلى تكرار، فإذا أخبرت الطلاب أن عليهم التركيز على أفكار ومخطط رئيس، ولكنك بعد ذلك وضعت لهم اختبارات تعتمد على الاختيار من متعدد أو صح وخطأ تتطلب منهم تذكر تفاصيل ليست ذات قيمة، فإن عليك التفكير في الأمر، وبما تفعله! فأنت بذلك لا تشجع الطلاب على التركيز على (أمور) ثانوية فحسب بدلًا من التركيز على المعلومات المهمة، ولكنك أيضًا تتصرف بنفاق: إذ يعلم الطلاب أنه لا يمكنهم الوثوق بك، بحيث تعني ما تقول.

*****



الفصل الخامس المعالجة الإدراكية العميقة: زيادة (المدى الطويل) في الذاكرة طويلة المدى

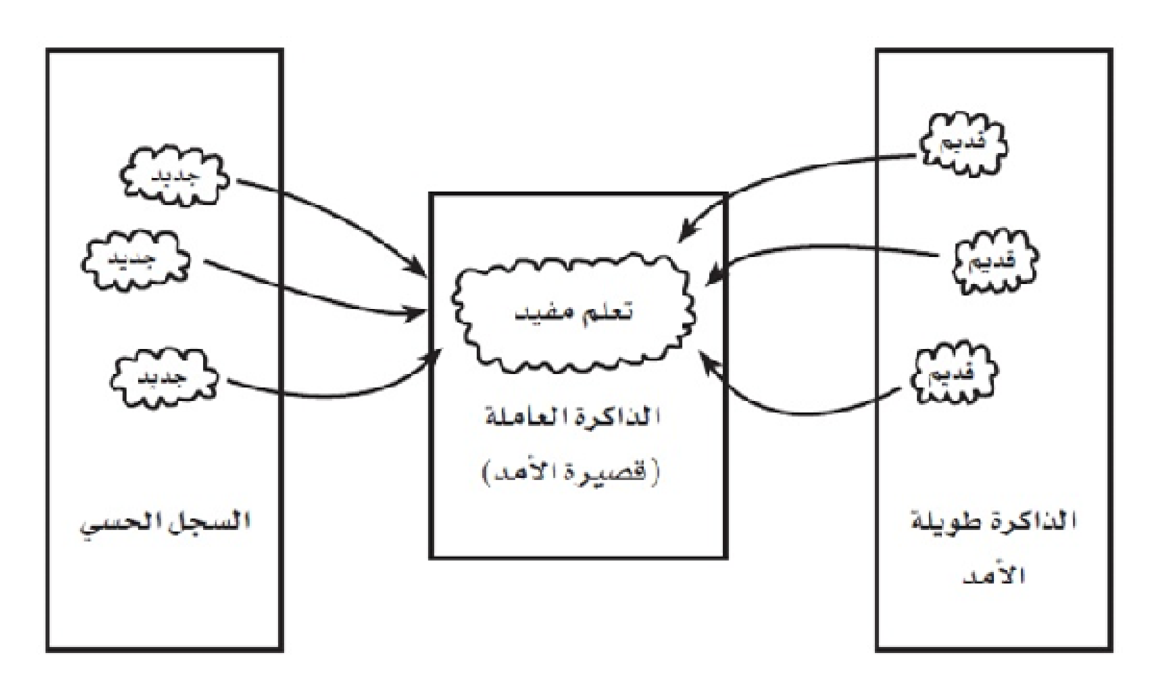
كما عرفتم، فإن حفظ المعلومات والمهارات الجديدة بغض النظر عن طول المدة الزمنية يتطلب نشاطًا ذهنيًّا كبيرًا، ويوجد بعض هذا النشاط فيما دون إدراكنا الواعي، ويكون على شكل عمليات دمج عصبية وصفناها في الفصل الثاني، ولكن ينبغي للكثير من هذا النشاط أن يتضمن تفكيرًا واعيًا مقصودًا بشأن ما كنا قد رأيناه أو سمعناه أو فعلناه للتو، وفي معظم الحالات، تستلزم المعالجة المعمقة ربط المعرفة والمهارات الجديدة بأشياء نعرفها أصلًا، بحيث يمكننا استخلاص معنى في المادة الجديدة، وبناء على ذلك، يطلق على هذا الربط التعلم المفيد (meaningful learning)[124].

يحدث بعض التعلم المفيد أحيانًا دون أن يكون علينا التفكير كثيرًا في شأن المثيرات الجديدة، فعلى سبيل المثال، عندما ترى شيئًا يشبه الأسطوانة وله شيء يشبه الجورب المقلوب يخرج منه عند أحد طرفيه، وبعض الأشياء الخيطية تتدلى إلى الأسفل في كتلة عند الطرف الآخر، وهناك أربعة أشياء ضعيفة على الجانب السفلي تحرك أداة غريبة بأكملها بشكل سريع عبر منطقة عشبية كبيرة، فربما تفكر فورًا تقريبًا في القول: (هناك حصان يركض في الحقل)، ولكن في ظروف أخرى، فإننا ربما نقوم ببعض النشاط الذهني لاستخلاص شيء نريد نتذكره، ولنرى ما أقصده، اقرأ الجملة الآتية:

في الوقت الذي يكون فيه الأطفال الصغار في عمر 4 أشهر، يمضي بعض منهم وقتًا أطول من المتوسط ينظرون إلى مواقف يجري فيها انتهاك مبادئ أساسية للطبيعة في الظاهر، فعلى سبيل المثال، مواقف يبدو فيها أحد الأشياء (على سبيل المثال سيارة دمية) ينتقل عبر الفراغ الذي يشغله جسم آخر (على سبيل المثال فارة لعبة) دون الاصطدام أو تغيير موضع ذلك الشيء الثاني[125].

وحتى تجد معنى حقيقيًّا لهذه الجملة، يجب عليك التوقف والتفكير في أجزائها المختلفة، فلماذا يمكن لطفل رضيع أن ينظر مدة أطول إلى مواقف يظهر فيها شيء صلب يمر مباشرة عبر شيء آخر؟ ما الذي يمكن أن يوحيه هذا الوقت الأطول من المتوسط في النظر بشأن ما يفكر فيه الطفل أو يشعر

به؟ ما الذي يمكن لنتيجة هذا البحث أن تفيد بالنسبة إلى فهمنا للنمو الإدراكي للأطفال، وربما بالنسبة إلى الإدراك البشري بشكل عام؟ ولكن فقط إذا سألت نفسك ذهنيًّا، ثم أجبت عن أسئلة مثل هذه، فمن المحتمل أن تتذكر محتوى الجملة بغض النظر عن طول المدة الزمنية.



الشكل (5-1): بناء على تصور النموذج الثلاثي العناصر للذاكرة، يحدث التعلم المفيد بشكل أساسي في الذاكرة العاملة، ولكنه يتطلب أن تؤدي المدخلات من السجل الحسي والذاكرة طويلة الأمد عملها.

لو نظرنا إلى مثل هذه المواقف انطلاقًا من تصور النموذج الثلاثي للذاكرة المقدم في الفصل الرابع، فإننا ندرك أن عملية إيجاد الصلة يجب أن تحدث في الذاكرة العاملة، حيث تأتي المعلومات الجديدة من السجل الحسي ومن المعلومات التي تعلمناها في الماضي، التي يجري استرجاعها إلى الذاكرة العاملة من الذاكرة طويلة المدى، وحتى نتمكن من إيجاد صلات ناجحة، ينبغي أن يكون (الجديد) و(القديم) في الذاكرة العاملة في الوقت نفسه (انظر الشكل 5-1)[126].

ولكن تذكر: لدى الذاكرة العاملة قدر ضئيل نسبيًّا فقط من (المساحة) لحفظ المعلومات والتفكير فيها، وعلى الرغم من أنه يمكن للقدرة المحدودة للذاكرة العاملة أن تجعل في الغالب من التفكير والتعلم أمرًا صعبًا بالنسبة إلينا، إلا أنها تتضمن الحل كذلك، وعلى وجه التحديد، إنها تشجعنا على -بل يمكنني القول: إنها تجبرنا- على تكثيف ودمج الأشياء الجديدة التي نتعلمها، والحقيقة هي أننا في العادة لا نحتاج إلى تذكر كل التفاصيل الدقيقة التي نصادفها في حياتنا اليومية.

ومع تذكر مفهوم التعلم المفيد، فإننا نقوم الآن بدراسة مجموعة منوعة من الإستراتيجيات التي يمكن أو ربما تكون فاعلة في مساعدتنا على تخزين الحقائق والأفكار والمهارات الجديدة والاحتفاظ بها

في الذاكرة طويلة المدى.

الإستراتيجيات التي تميل إلى عدم المساعدة كثيرًا جدًّا

دعا بعض التربويين تاريخيًّا إلى ممارسات قليلة الأثر، إن كان لها أي أثر، لمساعدة الناس على تعلم وتذكر أشياء جديدة، وتأتي أول ثلاث إستراتيجيات أصفها هنا ضمن هذه الفئة التي توصف بأنها ليست مفيدة كثيرًا.

التدرب: قول شيء ما وتكراره مرات عدة

ربما كان لديك معلمون ممن شجعوك على تكرار شيء المرة تلو الأخرى بوصفه طريقة لمساعدتك على تذكره، وإذا كان الأمر كذلك، فإنهم -وكذلك أنت- كنتم ضحايا لمفهوم خاطئ شائع آخر:

■ **المفهوم الخاطئ رقم 16: أفضل طريقة لتذكر شيء ما هي بتكراره المرة تلو الأخرى على مدى مدة قصيرة من الزمن.**

يمكن لمثل هذا التدرب (rehearsal) قطعًا أن يساعدك على الاحتفاظ بقدر قليل من المعلومات اللفظية في الذاكرة العاملة بشكل لا نهائي، مثلما اكتشفت في مناقشة التدرب من أجل الاحتفاظ بالمعلومات في الفصل الرابع، ولكن التكرار دون تفكير للمعلومات الذي يمكن القول: إنه يجري خلال دقيقة أو اثنتين لا يفيد على المدى الطويل، وهنا فإنني أتحدث عن التعلم بالحفظ (rote learning) وأقصد بذلك محاولة تعلم شيء جديد بمعزل عن أي شيء كان قد جرى تعلمه في الماضي.

وبشكل عام، يُعدّ تكرار معلومات جديدة ضمن مدة زمنية قصيرة أمرًا فاعلًا فقط فيما لو أننا في الوقت نفسه بدأنا بربطه بمعلومات وأفكار كنا قد اكتسبناها من قبل، وبعبارة أخرى، عندما يصبح التعلم المفيد في الصورة[127]، ولكن على العكس من ذلك، فإن للتكرار العفوي الذي يجري من حين إلى آخر على امتداد بضعة أسابيع أو أشهر أو سنوات فوائد قاطعة، مثلما سنرى في مناقشة ظاهرة التلقائية (automaticity) فيما بعد في هذا الفصل.

ممارسة التذكر: التعلم عن ظهر قلب

عندما كنت طفلًا في ستينيات القرن العشرين وسبعينياته، كانت الممارسة الشائعة لدى المعلمين أن يطلبوا من الطلاب دراسة قصائد معينة ووثائق تاريخية وخطب مهمة بدقة، أو (عن ظهر قلب)، وأتذكر بالتحديد ما كان علي من تسميع لقصيدة روبرت فروست Robert Frost بعنوان (التوقف في الغابات في أمسية مثلجة Stopping by Woods on a Snowy Evening)، وكذلك عنوان جيتيسبرغ لأبراهام لنكولن Abraham Lincoln الذي يقول فيه: (قبل أربعة أشهر وسبع سنوات مضت...). من المؤكد أن دراسة مثل هذه الأعمال أمر منطقي، فعلى سبيل المثال، يمكن لقصيدة فروست المذكورة أعلاه أن تساعد الطلاب على اكتساب تذوق الشعر المكتوب بطريقة جيدة وتشجيعهم على التوقف من حين إلى آخر للإعجاب بالطبيعة الجميلة حولهم، وبتبنيه (فكرة أن جميع البشر خُلقوا متساوين)، كانت أقوال لنكولن تمثل خطوة مهمة ضمن جهود أي وطن يسعى إلى التخلص من العبودية.

إلا أن دراسة شيء بفاعلية لا تتطلب بالضرورة حفظه، وإن المفهوم الخاطئ الكبير الذي يكمن وراء مهام الحفظ التي يكلف بها الطلاب كثيرًا هو على النحو الآتي:

■ المفهوم الخاطئ رقم 17: يمثل التدريب المنتظم على حفظ المواد شفويًّا طريقة جيدة لتقوية أذهاننا لتحقيق أهداف أخرى غير ذات صلة.

كان زيف هذا المفهوم الخاطئ قد انكشف قبل أكثر من 100 عام عندما حاول عالم النفس الشهير ويليام جيمس William James حفظ قصيدة جديدة كل يوم على مدى بضعة أسابيع، ولم تتحسن قدرته على تعلم القصائد أبدًا، وإن ما حدث معه حسبما ذكر أنه تعلم قصائده الأخيرة ببطء أكبر مما كان قد تعلمه في قصائده المبكرة[128]، وبشكل عام، ليست أدمغتنا (عضلات) تستفيد من التمارين والتدريبات المملة التي لا معنى لها.

دراسة المواد التي (تقوي الذهن):

هناك تدريب شائع آخر في الأيام الأولى للتعليم الرسمي، ساد بالذات في القرنين التاسع عشر والقرن العشرين، تمثل في الدراسة المكثفة للموضوعات مثل المنطق اللاتيني واليوناني والمنطق الرسمي، حيث تطلب كل هذا تفكيرًا قويًّا، ودقيقًا جدًّا، فعلى سبيل المثال، لكثير من الأسماء في اللغة اللاتينية 10 أو أكثر من الأشكال المختلفة، بحسب ما إذا كان الاسم مفردًا أو جمعًا، وبناء على الوظيفة النحوية التي تؤديها في الجملة، وإن اللاتينية انتقائية جدًّا بشأن النهاية الملائمة للفعل، بناء على نوع زمن الفعل وعلى الفاعل أو الفاعلين أو المتلقي أو المتلقين للفعل، فعلى سبيل المثال، للفعل اللاتيني (cogitare) الذي يعني (أن تفكر) ستة أشكال في زمنه المضارع والمبني للمعلوم لوحده:

فيستخدم الفعل cogito مع (ضمير المتكلم المفرد: أنا)، وcogitas (للمفرد المخاطب: أنت)، ويستخدم الفعلcogitate مع (ضمير الغائب المفرد هو، وهي أو هو أو هي لغير العاقل)، ويستخدم الفعل cogitamus (للضمير نحن)، والفعل cogitates (للضمير المخاطب الجمع أنتم)، ويستخدم الفعل cogitant (لضمير الغائب للجمع). وسوف تحتاج إلى استخدام أشكال أخرى إذا أردت استخدام زمنًا مختلفًا أو المبني للمجهول.

وتتطلب بعض نطاقات المحتوى الأكاديمي دقة كبيرة في التفكير؛ فالرياضيات، والكيمياء، والفيزياء عبارة عن ثلاثة أمثلة جيدة، ولكن تدريس موضوع فقط نظرًا لدقته يعكس هذا المفهوم الخاطئ:

▪ المفهوم الخاطئ رقم 18: تُعدُّ دراسة أي مجال يتطلب تفكيرًا دقيقًا مثالًا جيدًا آخر لتقوية أذهاننا.

مرة أخرى، نتحدث هنا عن التدريب الذهني العام، فدراسة مادة تتطلب تفكيرًا دقيقًا ومتماسكًا، وتعد طريقة جيدة لتقوية أذهاننا.

مرة أخرى، فإننا نتحدث عن تدريب ذهني عام هنا، وتُعدُّ دراسة مادة متخصصة ومتماسكة أمرًا ملائمًا لو أردنا التعرف إلى ذلك الموضوع، ولكن لو أننا بدلًا من ذلك درسناها فقط بوصفها طريقة لتعزيز قدرتنا على تعلم موضوعات أخرى غير مترابطة، فسنكون في وضع أفضل في معالجة تلك الموضوعات الأخرى[129]. وبالفعل، إن تعلم اللاتينية أو اليونانية القديمة يجعلنا على اطلاع بالوسائل التي تدل على كثير من المفردات في اللغات الأوروبية الغربية الحديثة؛ فعلى سبيل المثال، تعطينا الكلمة اللاتينية locus (التي تعني مكان) كلمات في اللغة الإنجليزية مثل locate وlocal، وإن المصطلحات اليونانية biblios and graphos (التي تعني (كتاب) و(شيء مكتوب)، على التوالي) تعطينا كلمة bibliography في اللغة الإنجليزية، ولكنني (مثل الكثيرين غيري) أدرك أن الوقت يمكن أن يمضي بشكل أفضل ببساطة في تعلم معاني مدى واسع من الكلمات الإنجليزية، وإنني أتحدث من خبرتي هنا: فقد درست اللاتينية ثلاث سنوات في المدرسة الثانوية وفصلًا واحدًا في الكلية، وكنت سأحقق فائدة أكثر من دراسة ثلاث سنوات ونصف السنة للإسبانية والألمانية والسواحيلية، وذلك الذي سيمكنني من التواصل بشكل أكثر فاعلية مع بعض زملائي من البشر في القرن الحادي والعشرين.

والموضوع الآخر القوي الملائم جدًّا للدراسة بحد ذاتها هو برمجة الحاسب الآلي، الذي يتطلب تفكيرًا دقيقًا ومفصلًا جدًّا بشأن التسلسل المنطقي للأحداث، ولو أننا تعلمنا كيفية البرمجية بإحدى لغات الحاسب الآلي، فسوف نستطيع من ثم تعلم لغة أخرى بشكل أسهل مما فعلنا؛ لأن عمليات التفكير المنطقي تميل إلى أن تكون متشابهة تمامًا، فعلى سبيل المثال، في واقع الأمر تتضمن لغات برمجة الحاسب الآلي طرقًا لتحديد خطوات مثل (لو حدث هذا، فإننا نفعل ذلك، ونفعل هذا لعدد من

المرات)، ولكن مرة أخرى هناك استثناء كبير هنا، فالخبرة في برمجة الحاسب الآلي تميل إلى أن يكون لها القليل من التأثير أو غياب التأثير كله في التفكير المنطقي في مجالات غير مرتبطة باستخدام الحاسب الآلي[130].

العودة إلى الوراء قليلًا: لبعض أشكال التدريب الذهني العام مزايا

على الرغم مما ذكرته بشأن محدودية ممارسة التذكر ودراسة المادة المتخصصة المترابطة، إلا أن التدريب بانتظام لأدمغتنا باستخدام مهام صعبة بشكل معقول يمكن أن يعزز وظائفنا اليومية، ولا سيما في سنوات البلوغ المتأخرة، فعلى سبيل المثال، في دراسة أجريت في عام 2014م، شارك راشدون أصحاء يبلغون من العمر 65 عامًا وأكثر في جلسات تدريب مدتها بين 60 إلى 75 دقيقة تعلموا فيها وتدربوا على مهام تتضمن (أ) الذاكرة، و(ب) التفكير المنطقي، و(ج) أوقات رد الفعل السريع، وكانت أولى هذه الجلسات قد قدمت ضمن مدة امتدت بين خمسة إلى ستة أسابيع؛ وبعد ذلك مُنح المشاركون (معززات) مؤلفة من أربع جلسات بعد سنة وثلاث سنوات لاحقة، وفي متابعة ذلك بعد 10 سنوات، كان الناس الذين حصلوا على التدريب والممارسة في التفكير المنطقي أو حالات رد الفعل السريع يعملون ضمن مستويات أعلى بكثير من أولئك الذين تلقوا تدريبًا على التذكر أو لم يتلقوا أي تدريب أبدًا[131].

حتى ونحن نقترب من سنوات شيخوختنا، فربما يفيدنا أكثر أن ندرس موضوعات جديدة تكون ذات هدف عملي في حياتنا اليومية، ربما دراسة لغة جديدة (الأمر الذي يمكننا من السفر إلى دولة، حيث يمكننا استخدامها)، أو تعلم كيفية لعب البريدج (يوفر لنا ذلك آلية يمكن لنا من خلالها الاندماج اجتماعيًّا بشكل منتظم أكثر مع الأصدقاء الذين يلعبون هذه اللعبة)، أو دراسة نظرية الموسيقا (فذلك الذي قد يساعدنا على قراءة الموسيقا وعزف أداة موسيقية بشكل مفيد أكثر). وتعد النظرية الموسيقية مجالًا دقيقًا ومتماسكًا فعلًا، فقد تلقيت أخيرًا بضعة دروس على تفاصيلها وتعقيداتها، وسوف يستغرق ذلك مني الكثير من الجهد الذهني حتى أتمكن من استيعابها، ولكن ما الهدف من ذلك؟ إنني أستفيد من ذلك أصلًا.

الإستراتيجيات التي يمكنها أن تعزز الذاكرة طويلة المدى قطعًا: ربط الجديد بالقديم

بطريقة أو بأخرى، تتضمن العمليات الإدراكية التي تضع المعلومات والمهارات، التي تم تعلمها حديثًا، وتحفظها في الذاكرة طويلة المدى بعض أشكال التعلم المفيد، وفيما يلي بضع طرق ممكنة يمكننا القيام فيها بهذا الأمر.

التعليق: استخدام القديم لتزيين الجديد

في الفصل الثالث، طلبت منكم قراءة قطعة عن سرقة محتملة في أحد محالّ البقالة، وضمن جهودكم لفهم هذه القطعة، فإنكم بكل تأكيد أضفتم بعض الأشياء إلى المعلومات المقدمة فعلًا في الصفحة، وهكذا فقد كنتم منشغلين في التعليق (elaboration) فقد كنتم تزينون المعلومات الجديدة استنادًا إلى معرفتكم ومعتقداتكم الحالية عن العالم.

ربما لأننا بوصفنا بشرًا نتوق إلى التوصل إلى معانٍ في خبراتنا، فإننا نفصل بشأن المعلومات التي نصادفها في حياتنا اليومية. (قالت جوان: ماذا!!؟؟ هل تمازحني!!؟؟ يا لها من حمقاء!) ربما تكون جوان قد قالت بالفعل ما تعتقد أنها قالته، ولكن استنتاجك بأنها حمقاء هو تفسيرك أنت لعبارتها، فأنت مجرد أن علقت على الحقائق الفعلية للموقف.

حتى نكون متعلمين فاعلين في بيئات التدريس الرسمية، فإننا في حاجة إلى المشاركة في إبداء الملاحظات قدر ما نستطيع، بل وبدقة أيضًا، ولسوء الحظ، يبدو أن كثيرًا من الطلاب من جميع الأعمار مهتمون جدًّا بتعلم المواد الأكاديمية تمامًا كما تقدم لهم، بحيث يهملون الاعتماد واللجوء إلى معرفتهم وتجاربهم السابقة حتى يتوصلوا إلى معنى معقول منها[132].

وتتمثل إحدى الطرق التي يمكن لنا أن نبدي ملاحظاتنا على المعلومات الجديدة في القيام بتنظيمها بطريقة ما، وكتوضيح بسيط، اقرأ الكلمات الاثنتي عشرة الآتية، وبعد أن تفرغ من قراءتها، غطِّ الصفحة، وحاول تذكر أكبر عدد منها.

بلوط

جبل

نرجس

وادٍ

زنبق

أقحوان

منحدر

شجر القيقب

وردة

صنوبر

شجر الدردار

هل تستطيع تذكر جميع الكلمات الاثنتي عشرة؟ لا يتمكن معظم الناس من فعل ذلك، على الأقل ليس بعد قراءتها مرة واحدة، وهل تتذكرها بالترتيب نفسه الذي قرأتها به؟ ربما لا، فهناك فرصة جيدة في أن تتذكرها بحسب الفئة، فربما تتذكر الأزهار، ثم الأشجار، ثم أشكال الأرض، وبشكل عام، يمكننا أن نتعلم ونتذكر معلومات جديدة بشكل أسهل أكثر عندما نضعها جميعًا في نوع من البناء التنظيمي المنطقي[133]. فعلى سبيل المثال، ربما يمكننا أن نحدد علاقة السبب والنتيجة والعلاقات الأخرى بين مختلف الأشياء التي نعكف على دراستها، أو ربما نحاول تخليصها جميعها، ونحدد الأفكار الرئيسة، ونخزن فقط المعنى العام، أو الغاية مما نقرأ أو نسمع.

أحيانًا لا تكون لدينا معرفة سابقة كافية حتى نبدي ملاحظاتنا بشكل بناء على المعلومات الجديدة، وكتوضيح لذلك، فيما يلي بداية ملخص لمقالة نشرت أخيرًا في مجلة علم النفس العصبي Neuropsychology:

الهدف: حتى نتوصل إلى فهم أفضل لما يؤثر في الاختلافات بين الأفراد من حيث القدرة على استكشاف المجهول، فإننا نفترض أن الأداء الأفضل سيُرى في (أ) عامل التغذية العصبية المشتق من الدماغ، حيث يسهم هذا العامل في زيادة استخدام الإستراتيجية المكانية (BDNF)، و(ب) عامل تفوق الذاكرة الاستطرادية (KIBRA)، و(ج) مستقبلات أسيتيل كولين النيكوتين التي تساعد على تحسين القدرة على تركيز الانتباه المرئي والمكاني (CHRNA4)[134].

وما لم تكن لديك معرفة كبيرة في علم النفس العصبي، فإنك لا تستطيع فهم الكثير من هذه العبارات، فكلمات (الإستراتيجية المكانية)، و(الانتباه المكاني المرئي) يمكن أن تمنحك عددًا قليلًا من الأدلة بشأن ما يتحدث عنه المؤلفون، ولكنني لم أتحدث عن الذاكرة العَرَضِيَّة بعد (التي سيرد الحديث عنها في الفصل السادس)، وأعتقد أنه بكل تأكيد لا توجد لديكم أي فكرة عن الجينات التي ورد الحديث عنها في البنود الثلاثة أعلاه، ولو أنه كان عليكم لسبب ما تذكر هدف هذا البحث، فسوف تكون لديكم إمكانية قليلة في الاختيار، ولكنكم ستلجؤون إلى التدريب والحفظ -أي التعلم بالحفظ- ضمن الجهد المبذول لمحاولة جعل ذلك يعلق في ذاكرتكم طويلة المدى، وليست هناك طريقة في أن يدوم ذلك مدة طويلة جدًّا.

والمشكلة الأخرى هي أننا أحيانًا نعلق على معلومات جديدة بطرق ليست بناءة، فعلى سبيل المثال، ربما نربط ذلك بمعتقداتنا الخاطئة حول أحد الموضوعات، فربما الاعتقاد أن التقارير حول الجبال الجليدية المتآكلة والقمم الجليدية المتآكلة سريعًا بالقرب من القطبين الشمالي والجنوبي لا يمكن أن تكون صحيحة؛ لأن «مسألة هذا التغير المناخي برمته مجرد خدعة» أو بدلًا من ذلك ربما يمكننا الاعتماد على المعتقدات الصحيحة التي لا تنطبق على المعلومات الجديدة، فهل تذكر ذلك الطفل البالغ من العمر أربع سنوات الذي تحدثنا عنه في الفصل الثالث الذي استنتج أن الديناصورات

انقرضت نظرًا لأنها لم تستطع ارتداء ستراتها؟ بالتأكيد كان مصيبًا في التفكير بأن السترات يمكن أن تساعد على الحفاظ على الناس وأنواع معينة من الحيوانات المدجنة دافئة في يوم بارد، ولكن حتى تلك الديناصورات التي ربما يمكن أنها كانت من ذوات الدم البارد لم يكن لديها المال أو الميل لنسج سترات.

من الواضح إذًا أنه يلزمنا أن نكون متيقظين متى ما أردنا التعليق المقصود على معلومات جديدة، وهو أمر في الغالب من السهل قوله أكثر من فعله، وسوف أتابع هذه الفكرة بتفصيل أكبر فيما بعد.

تكوين الصور: استدعاء مهاراتنا الفنية الداخلية

ذكرتُ في الفصل الثالث الصور الذهنية (imagery) بوصفها أحد الأشكال التي يمكننا من خلالها تركيب معلومات جديدة، فعلى سبيل المثال، كيف يبدو ليوناردو دافنشي وليوناردو ديكابريو؟ يمكنني التنبؤ بأن صورتي كلا الرجلين تأتي إلى الذهن بسهولة، وربما ليس عليك أن تفعل الكثير (ذهنيًّا) لحفظ هذه الصور في ذاكرتك طويلة المدى، والآن كيف يبدو الكمان؟ وكيف تبدو رائحة براز الكلاب؟ وكيف تشعر بالمخمل عندما تمرر أصابعك عليه؟ تحتوي ذاكرتك طويلة المدى على الكثير من الصور المرئية والسمعية والشمية، والحسية.

ولكنني الآن تمامًا أتحدث عن تشكيل الصور قصديًّا لمساعدتك على تعلم وتذكر شيء ما، ولقد ركزت أبحاث كثيرة أجريت حول هذا الموضوع على الصورة المرئية (visual imagery) وأقصد بذلك تشكيل صورة ذهنية تحيط بما يمكن أن يبدو عليه شيء أو أشياء أو أحداث، وحتى ترى الصورة المرئية مطبقة في ذهنك، حاول استحضار صور لكل من السيناريوهات الآتية:

- كلب يركب بطريقة رعاة البقر على حيوان آخر.
- قارب شراعي أصفر بشراع أحمر ينساب عبر بحيرة.
- ليوناردو ديكابريو يرتدي تنورة من القش، وهو يرقص رقصة الهولا الشهيرة في هاواي.

ينبغي لبعض قرائي تأدية هذا التمرين بسهولة؛ بينما يمكن لآخرين مواجهة مصاعب كثيرة في هذه المهمة، ويختلف الناس من جميع الأعمار كثيرًا في قدرتهم على تكوين صور مرئية[135].

من غير المحتمل أن تحتاج يومًا وبشكل حقيقي أن تتخيل ليوناردو ديكابريو وهو يرتدي تنورة من القش، ولكن يمكن للصور المرئية أن تأتي بسهولة فيما لو كنت تحاول تعلم وتذكر أنواع معينة من المعلومات، فعلى سبيل المثال، كيف يمكن لك استخدام بكرة أو أكثر وحبل متين لخفض مقدار الجهد اللازم لرفع شيء ثقيل أو كيف يمكن لك أن تستخدم ألوانًا مختلفة لرسم منظر طبيعي بألوان مائية يبعث على البهجة الجمالية، ويمكن للصور المرئية أيضًا أن تعزز فهمك وتذوقك للأدب الجيد، فعلى

سبيل المثال، في الرواية الكلاسيكية (The Scarlet Letter) (التي تدور أحداثها في مستعمرة خليج ماساتشوسيتس Massachusetts Bay Colony في القرن السابع عشر)، وصف ناتانييل هوثورن Nathaniel Hawthorne شخصية واحدة، هي المبجل آرثر ديميسديل Reverend Arthur Dimmesdael، على النحو الآتي:

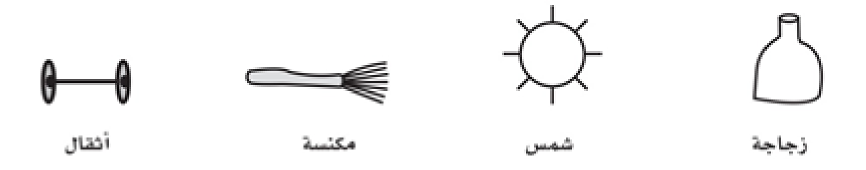
كان شخصًا ذا مظهر جذاب جدًّا، بحاجبين أبيضين جليلين قريبين من عينيه، وعينين كبيرتين، بنيتين، كئيبتين، وفم، ما لم يضغط عليه بالقوة، كان عرضة للارتعاش، ويعبر عن كل من الحساسية العصبية والتوتر، والقوة الهائلة لضبط النفس، وعلى الرغم من مواهبه الأصلية العالية وإنجازاته الشبيهة بالعلماء، كان هناك جو من الأهمية يحيط بهذا الوزير الشاب -نظرة خائفة، مرتبكة، وشبه خائفة- ككائن شعر بنفسه تمامًا ضلالًا وضياعًا في طريق الوجود البشري، ولا يمكن أن يكون مرتاحًا إلا في عزلة خاصة به.

هل يمكنك أن تتصور هذا الفرد؟ ربما يؤدي القيام بهذا إلى أن يكون بمثابة تلميح بأن شيئًا ما لم يكن على ما يرام بالنسبة إلى هذا الداعية المفترض أن يكون تقيًّا، وبكل تأكيد أن هناك شيئًا ما لم يكن كذلك: فقد قام بتبني طفل غير شرعي، ولكنه لم يكن يرضخ للحقيقة حتى عندما كانت أم الطفل تعاقب بسبب خطيئتها المزعومة.

ويمكن للصور الذهنية أن تكون وسيلة فاعلة للغاية لتذكر هذا النوع من المعلومات التي تقدم نفسها للتصور المرئي[136]، وفي الحقيقة، يمكننا في الغالب أن نتذكر أفضل شيء ما فيما لو عملنا على تركيب معناه بشكل لفظي ومرئي، شريطة ألا يؤدي القيام بذلك إلى عدم زيادة العبء على قدرة ذاكرتنا العاملة المحدودة[137]، وكتوضيح لهذه النقطة، يُظهر الشكل (5-2) أربع رسومات بسيطة للخطوط مع أسماء لفظية يمكن أن تساعدك على تذكرها، وهناك فرص في أن تجعل الأسماء الرسومات أكثر قابلية للتذكر بالنسبة إليك، وفي الفصل السادس، سوف أطلب منك أن تختبر ذاكرتك بالنسبة إلى هذه الخطوط.

وعلى الرغم من أن التصور الذهني المسموع لم يخضع للدراسة بالعمق الذي حظي به التصور الذهني، إلا أنه من الواضح أن بعض الناس يميلون تمامًا إلى (السمع) الذهني للأصوات معًا التي لم يكونوا قد سمعوها تحديدًا في بيئاتهم الخارجية، فعلى سبيل المثال، وكما يؤدي كبار المؤلفين الموسيقيين عملهم، فإنهم قادرون على استحضار الكثير من الصور السمعية لكيف يمكن أن تبدو سلاسل معينة من الحبال، ويمكنهم أيضًا تصور كثير من الأدوات الموسيقية، التي يمكن أن تسهم في تكوين سيمفونية راقية[138]. وفي الكثير من ملاحظاتي غير الرسمية، كنت قد وجدت أن الكثير من الكتاب الجيدين (يستمعون) ذهنيًّا إلى الإيقاع الكامن والجريان الكلي لجملهم، ومن ثم إعادة صياغة الكلمات والتعبير عنها إلى أن (يسمعوا) شيئًا (يبدو) جيدًا.

يبدو أن التكوين المقصود للصور المرئية والمسموعة يعتمد على جزء من مناطق الدماغ نفسها، التي نستخدمها في الفهم المرئي وفي الفهم السمعي، على التوالي[139]. ونظرًا لأن الصور الذهنية المقصودة تتطلب منا الاعتماد على معرفتنا الحالية لكيفية ظهور جوانب من العالم، فإن ذلك قطعًا يشكل شكلًا من التعلم المفيد.



الشكل (5-2): انظر فيما إذا كان بإمكانك تذكر هذه الرسومات التي تتضمن أسماءها أسفل منها. وسوف يأتي لاحقًا في الفصل السادس اختبار لذاكرتك في هذه الرسومات.

• المصدر: نقلًا عن «An Experimental Study of the Effect of Language on the Reproduction of Visually Perceived Form» للمؤلفين L. Carmichael, H. P. Hogan, and A. A. Walters, 1932, Journal of Experimental Psychology, 15, p. 80.

استخدام أساليب الاستذكار (تقوية الذاكرة): التوصل إلى معنى حيثما لا يوجد أي معنى.

يلزمنا أحيانًا تذكر معلومات لا يمكننا بكل بساطة أن نجد فيها أي معنى؛ ربما لأنه لا توجد لدينا معرفة سابقة كافية لفهمها أو ربما لأنه ليس هناك أي إيقاع أو سبب لها، فعلى سبيل المثال، كيف تهجئ كلمة تعني الإداري الرئيس لمدرسة ابتدائية أو ثانوية؟ هل يسمى ذلك الفرد بالإنجليزية principle أم principal؟ ولماذا تُعدُّ أوغستا عاصمة ولاية مين، وليس بانغور أو بورتلاند؟ وما هي أسماء البحيرات العظمى الخمس في أمريكا الشمالية؟ وبالنسبة إلى أحد كان قد بدأ للتو في دراسة نظرية الموسيقا، فأنا لم أفهم طوال عمري سبب امتلاك جميع الموازين الرئيسة التركيبية المعروفة نفسها.

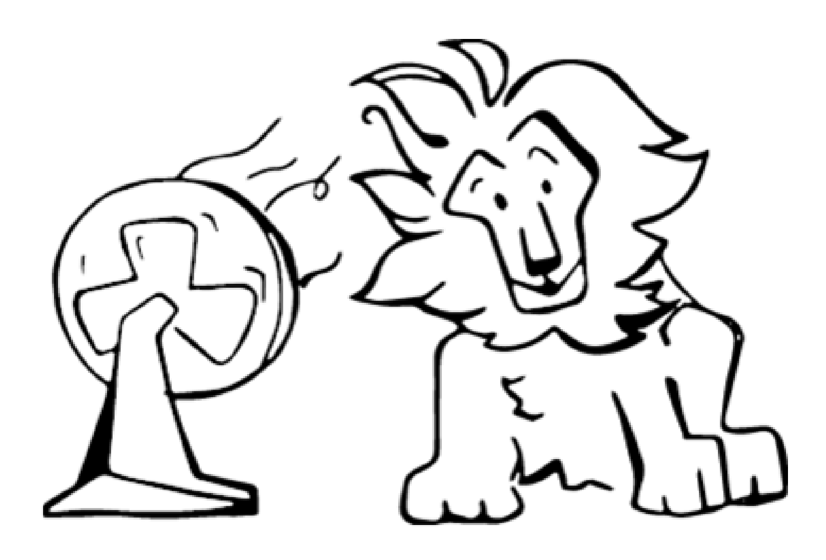
بالنسبة إلى مثل هذه المواقف، فإن أساليب تقوية الذاكرة -وسائل أو حيل الذاكرة الاصطناعية- يمكن أن تجعل جميع المعلومات والمهارات الجديدة قابلة للتذكر[140]. انظر إلى هذا المثال العجيب: توجد خارج كوسكو في بيرو بعض الآثار التي تم الحفاظ عليها جيدًا والمؤلفة من مجمع يرقد على قمة تلة، حيث تم حفرها بمهارة قبل كثير من القرون من قِبل شعوب الليلكي والإنكا، فكيف يمكن لإنسان يتكلم الإنجليزية أن يتذكر كلمة مثل (Saqsaywaman)، وهو الاسم الكويشاني لهذا المجمع؟ يرى

الأدلة السياحيون في المكان أن الزائرين يهجئونه، بحيث يبدو مثل (sexy woman) بالإنجليزية.

تتخذ بعض وسائل تقوية الذاكرة شكل الوسيط اللفظي (verbal mediation)، حيث تتولى كلمة أو عبارة تشكيل (جسر) بين فكرتين نحتاج إلى ربطهما في الذاكرة طويلة المدى، فعلى سبيل المثال، تتمثل الوسيلة المساعدة على تقوية الذاكرة، التي يوصى بها على نطاق واسع في تذكر التهجئة الصحيحة لذلك المسؤول الإداري في المدرسة (principal) في تعلم أن (The principal is my pal) (بمعنى الربط بينprincipal وكلمة pal)، ويمكن لوسائل التوسط اللفظي أن تكون معينة للغاية على تذكر معاني المفردات الأجنبية، فعلى سبيل المثال، حتى نتذكر أن الكلمة الألمانية لكلب هي Hund، فكر في كلمة hound، ولتذكر الكلمة الإسبانية لكلمة snake فكر في كلمة speriente، حيث الكلمة الوسيطة هنا هي (sperpent).

ويمكن للوسائل المساعدة أن تتضمن كذلك تشكيل صور ذهنية مرئية، فعلى سبيل المثال، لتذكر أن الكلمة الصينية بلغة المندرين للمنزل هي fang، صوّر منزلًا وله أنياب تخرج من سقفه وجدرانه، ولتذكر أن الكلمة بلغة المندرين لكلمة باب هي (men)، صوّر باب تواليت وعلى بابه كلمة (MEN).

وهناك وسائل مساعدة معينة على تقوية الذاكرة تجمع بين الوسيلة اللفظية والصورة الذهنية المرئية، ضمن أسلوب يعرف باسم طريقة الكلمة المفتاحية (key word method) وتتضمن هذه العملية خطوتين: تتمثل الأولى في أننا نحتاج إلى تحويل واحدة أو كلتا الفكرتين المرتبطتين إلى كلمات مفتاحية أو عبارات مترابطة (keywords) يسهل تصورها، وأما الطريقة الثانية فتتمثل في تشكيلنا صورة مرئية تجمع الفكرتين أو الكلمتين المفتاحيتين، وعلى سبيل المثال، لتذكر أن عاصمة مين هي أوغوستا، ربما تلجأ إلى تصوير عاصفة هواء تعصف بلبدة أسد (انظر الشكل 3-5) ولتذكر أن الكلمة الإسبانية لكلمة حب هي (amor) ربما تصور بذلة حربية (armor) تحمل صورة قلب (لترمز إلى الحب).



الشكل (3-5): استخدام طريقة الكلمة المفتاحية لتذكر أن أوغستا هي عاصمة ولاية مين

وأخيرًا، عندما نريد تذكر قائمة عشوائية من الأشياء، فإن الأسلوب السهل للغاية يكون باستخدام تركيب ذي معنى متراكب (superimposed meaningful structure) وهو وسيلة لتقوية الذاكرة نعمل فيها على تنظيم المعلومات، بحيث تأتي على شكل اسم مختصر، أو جملة، أو قصيدة، أو شكل مألوف، أو تكوين آخر قابل للتذكر، فعلى سبيل المثال، يمكنك تذكر البحيرات العظمى الخمس (Eric, Superior ,Huron, Ontario, Michigan) باستخدام كلمة HOMES، ويمكنك العثور بسهولة على إيطاليا على خريطة أوروبا عبر التفكير في (الجزمة)، ويمكن لجملة مثل (wear waterproof white hats ,While watching hippos) (لتذكر W-W-H-W-W-W-H) أن تساعد على تذكر تركيب الميزان الأساسي في الموسيقا[141]، وإنني أحببت دومًا القصيدة المبدعة التي استخدمها بعض الطلاب في المملكة المتحدة لمساعدتهم على تذكر تسلسل الملوك والملكات الإنجليز، مبتدئين بأول ملك وهو ويليام، وتنشر مواقع الإنترنت صيغ عدة لهذه القصيدة؛ وفيما يلي ما يقدمه أحد هذه المواقع الكثيرة مترجمًا إلى العربية:

ويلي، ويلي، هاري، ستيف

هاري، ديك، جون، هاري ثري.

إدوارد ون، تو، ثري، ديك تو،

هاري فور فايف سيكس، وبعده من؟

إدوارد فور فايف سيكس، ديك ذات باد،

هاري توين ونيد الشاب.

ماري، بيسي، جميز الشريان،

تشارلي، تشارلي، جيمز مرة أخرى.

ويليام وماري، أنا غلوريا،

جورج فور، ويليام، فيكتوريا.

إدوارد سيفن، جورج فايف،

إدوارد، جورج، وليز (على قيد الحياة).

ربما يمكن غناء هذه الأغنية بنغمة جذابة، ولكن حتى لو كانت بصيغة غير موسيقية، فإن إيقاعها الإجمالي يمنحها بعض الشكل، وعلى الصعيد الشخصي، لا يوجد لدي سبب لتذكر جميع الملوك الإنجليز بالترتيب، ولكن بالنسبة إلى الأشخاص الذين يهمهم هذا الأمر، فإن القصيدة أو الأغنية تمثل بديلًا لا يسبب المعاناة عند الحفظ عن ظهر قلب، ناهيك عن أنه يمثل أسلوبًا مؤثرًا.

المراجعة والتدريب: استخدمهما وإلا يمكن أن تخسرهما

ذكرت سابقًا أن التدريب -أقصد بذلك التكرار دون تفكير ضمن مدة زمنية قصيرة- لا يكون فعالًا جدًّا بوصفه وسيلة لحفظ الأفكار والمهارات الجديدة في الذاكرة طويلة المدى، ولكن فور وضعها في الذاكرة طويلة المدى - ويجري ذلك بشكل ممتاز عن طريق تكوين معنى مفيد لها - فإنه يمكن للتكرار والتدريب بين الحين والآخر أن يساعدنا على الحفاظ عليها هناك[142].

لمراجعة الأشياء التي كنا قد تعلمناها ومراجعتها بانتظام بضعة إيجابيات ممكنة، والسبب في ذلك هو أننا يحتمل أن نفكر في هذه الأشياء بطرق جديدة أو بعمق أكبر؛ أي إننا سنواصل التعليق عليها، ومن ثم فهمها بشكل أفضل مما فعلنا سابقًا، وأما الفائدة الثانية ذات الصلة فهي أننا، وبالذات إذا كنا نراجع المادة الجديدة نسبيًّا في سياقات مختلفة نوعًا ما مقارنة بما فعلنا سابقًا، فإننا نميل إلى إيجاد صلات إضافية مع المعرفة التي اكتسبناها سابقًا، ونتيجة لذلك يحتمل أكثر أن نتذكرها في المواقف المستقبلية، حيثما يمكن أن تكون ملائمة ومفيدة[143].

أما الفائدة الثالثة فهي أنه عبر المراجعة والتدريب بين الحين والآخر على المعرفة والمهارات الجديدة، سيكون بوسعنا تعلمها إلى مستوى من التلقائية؛ أي إننا نصبح قادرين بشكل متزايد على تذكرها سريعًا، وبمهارة، وبقليل من الجهد الذهني، أو بعدم وجود أي نوع من هذا الجهد[144]، وتشغل المعلومات والمهارات المستردة تلقائيًّا القليل جدًّا من (المساحة) في الذاكرة العاملة، ومن ثم يتيح لنا هذا الأمر استخدامها في مهام ومسائل جديدة ومعقدة[145]، فعلى سبيل المثال، يمكننا أن نقرأ بنجاح

ونفهم الكتب الدراسية والأعمال الأدبية الكلاسيكية فقط لو أننا عرفنا كل كلمة تقريبًا في الصفحة، ويمكننا كتابة موضوع إنشاء جيد فقط لو أننا لم نتوقف ونفكر بشأن كيف نهجئ الكلمات أو نفكر بشأن أين نضع النقاط، والفواصل، وغيرها من علامات الترقيم، ويمكننا حل مسائل رياضيات بسيطة في أذهاننا فقط لو استطعنا أن نسترد تلقائيًّا مثل هذا العدد الأساسي لحقائق مثل 2+7= 9، و3×6= 18، ويمكننا استخدام أجهزة الحاسب الآلي ووسائل التقنية الرقمية الأخرى بشكل أكثر فاعلية فيما لو كان لدينا تدريب مكثف على (فتح) و(إغلاق) الملفات وعلى (نسخ) و(لصق) النصوص والرسومات.

ولكن تَذَكَّر أن للتلقائية جوانب سلبية، وبالتحديد، فإنها تزيد من احتمال تذكرنا للتصورات والإجراءات المستخدمة كثيرًا، بينما الأقل استخدامًا فيمكن أن تكون أكثر عونًا[146]، ويمكننا أن نكون أكثر مرونة وإبداعًا في معالجة المواقف والمشكلات الصعبة عندما لا نركز سريعًا جدًّا على الإجابات التي يبدو أنها الأكثر وضوحًا، وتقودنا هذه النقطة الأخيرة إلى موضوعنا الآتي الذي يحمل عنوان: التحويل.

تعظيم التحويل: استخدام ما تعلمتفي مواقف وسياقات جديدة

هكذا إذًا، فقد اكتسبت أنت الكثير من الأفكار والمهارات الجديدة، ولكن متى وأين وكيف يمكن لك أن تستخدمها؟ وما احتمال أن تكرر استخدامها؟ وعلى الرغم من أنه لا بأس في وجود عدد كبير من أجزاء المعلومات المتناثر في ذهنك ليس لهدف محدد، إلا أن الله سبحانه وتعالى قد زودنا بجهاز ذهني معقد بكل بساطة، بحيث يمكننا بواسطته معرفة كل شيء، وقد أرادنا سبحانه وتعالى استخدام ما نتعلم بحيث نكيفه ليتواءم مع ظروف صعبة سنصادفها حتمًا ونحن نعيش في هذه الحياة.

عندما نستخدم شيئًا ما، كنا قد تعلمناه في زمن ما، في مواقف أو مشكلات مستقبلية، فإننا ندخل فيما يطلق عليه علماء النفس التحويل (transfer)، وفي حياتنا اليومية، فإننا نقوم بانتظام بتحويل معرفتنا ومهاراتنا إلى مواقف جديدة، فعلى سبيل المثال، عندما نتحدث، فإننا نعمل باستمرار على جمع الكلمات بطرق لم نجمعها بها من قبل، وعندما نقوم بتعبئة طلب ما لوظيفة جديدة أو بطاقة ائتمانية، على سبيل المثال، فإننا نعرف ما نوع المعلومات التي نحتاج إلى وضعها في مواضع مختلفة على النموذج، وعندما نشتري هاتف جوال جديدًا أو أكثر تعقيدًا، فإن معظمنا يعرف فورًا كيف يستخدمه لإجراء مكالمة هاتفية أو إرسال رسالة نصية.

وتعدّ الأمثلة التي قدمتها لكم عبارة عن أشكال من التحويل الإيجابي (positive transfer) أقصد بذلك أننا كنا قد تعلمنا من قبل في موقف جديد، ولكن كما أشرت إليه في نقاشاتي السابقة للتعليق والتلقائية، فإنه بوسع معرفتنا الحالية أحيانًا أن تقودنا إلى طريق خاطئ، وهذه ظاهرة تعرف باسم

التحويل السلبي (negative transfer) فعلى سبيل المثال، عندما تقدم لنا مسألة مثل التي بين أيدينا أدناه:

24 ÷ 0.3= ؟

فإن كثيرًا من الأطفال وعددًا كبيرًا من الراشدين يستخدمون المبدأ الذي تعلموه بشكل غير صحيح عن الأعداد الصحيحة: تؤدي القسمة دائمًا إلى عدد أصغر[147]. والإجابة الصحيحة على المسألة هي 80- وهو عدد أكبر بكثير من 24.

قدمت حتى الآن أمثلة على التحويل المحدد (specific transfer)، الذي فيه يتشابه ما نحتاج إليه في موقف جديد مع ما تعلمنا في الماضي، ويقارن علماء النفس ذلك مع ما يعرف بالتحويل العام (general transfer)، وفيه تعين الخبرة السابقة على تشكيل الخبرة المستقبلية على الرغم من عدم وجود شيء مشترك بين الاثنتين، إذ يتكرر حدوث التحويل العام بشكل أقل من التحويل المحدد، فعلى سبيل المثال، وكما ذكرنا سابقًا، فإن التدرب على الحفظ لا يساعد في العادة على أن نكون أفضل في الحفظ[148]، وعلى الرغم من أن معرفة اللاتينية واليونانية القديمة يمكن أن تساعدنا على إيجاد معنى للأسماء العلمية الخاصة بكثير من الكائنات الحية (مثل tyrannosaurus rex and narcissus pseudonarcissus؛ أي الديناصور ريكس والنرجس الكاذب)، إلا أن ذلك في الغالب لا يساعدنا على أن نصبح أفضل في العلوم أو الرياضيات أو الصحافة أو الفنون، ولا يعني هذا القول: إن التحويل العام لا يحدث أبدًا، ولكنه يحدث فعلًا، فعلى سبيل المثال، يمكن لأنواع الإستراتيجيات التي أضعها في الأقسام التي تحمل عنوان (أن تكون إستراتيجيًّا) في هذا الكتاب أن تطبق على مدى واسع من المواقف، ويمكن تطبيق استعدادات عامة معينة وسمات بشكل واسع، مثلما ستكتشف في الفصل التاسع.

إذًا دعونا الآن نَعُدْ إلى النقطة الأساسية في هذا الفصل -التأكيد على أهمية المعالجة المعمقة بصفتها الطريقة الأكثر فاعلية لتخزين المعرفة والمهارات الجديدة وحفظها في الذاكرة طويلة المدى- وبشكل أكثر تحديدًا، دعونا نَعُدْ إلى عملية التعليق، فعندما نعلق على معلومات جديدة -ولا سيما في بيئات التعليم الرسمية- ينبغي لنا أن نسأل أنفسنا باستمرار ومن ثم نحاول الإجابة عن أسئلة على النحو الآتي: ما دلالات هذه المادة؟ في أي المواقف يمكن أن تكون مفيدة؟ وهل يمكن أن تفيد في القيام بشيء بطريقة أفضل؟ أو هل يمكن أن تساعدني على الفهم الأفضل لظواهر في بيئتي المادية أو الاجتماعية؟ وكيف يمكن أن تساعدني على تقديم مساهمات مفيدة لمجتمعي ومجموعتي الثقافية؟ تشجعنا الإجابة عن هذا النوع من الأسئلة على عمل صلات في الذاكرة طويلة المدى، فذلك الذي يحفزنا على استعادة واستخدام المعلومات الجديدة عندما نحتاج إليها.

التفكير الناقد: التقييم والتعليق على المعلومات الجديدة

لا يجب علينا فقط أن نكون حذرين بشأن التعليق بدقة بدلًا من التعليق غير اللائق على المعلومات الجديدة، ولكن يجب علينا أيضًا التأكد مما إذا كانت المعلومات الجديدة دقيقة بحد ذاتها، وبشكل عام، يتضمن التفكير الناقد (critical thinking) تقييم دقة المعلومات وموثوقيتها وقيمتها زيادة على طرق التفكير المنطقي، وكتوضيح لذلك، استخدم ما تعرفه أصلًا عن العالم لتقييم المعلومات الثلاث الآتية:

• في عام 1492م، أصبح كريستوفر كولمبوس أول أوروبي يبحر عبر المحيط الأطلسي إلى أمريكا الشمالية.

• هناك احتمال أقل بالنسبة إلى من يأكلون الجزر كثيرًا في أن يعانوا من السمنة مقارنة بالأفراد الذين لا يأكلونه؛ لذا لو أردت أن تنحف، فينبغي عليك تناول الكثير من الجزر.

• في كل مرة ترمي فيها حجر النرد، فإن هناك احتمالًا واحدًا من ستة في أن تحصل على 7 (فيمكنك أن تحصل على 1+6، 2+5، 3+4، 4+3، 5+2، أو 6+1) ولكنك لو لم تحصل على 7 واحدة في آخر 10 رميات، فإن فرصتك في رمي 7 في الرمية القادمة تكون أكثر من50%.

خطأ- خطأ- خطأ- فليست أي عبارة من هذه العبارات صحيحة، فعلى الرغم من أن كولمبوس قد عبر المحيط الأطلسي، إلا أنه من الصعب القول: إنه أول فرد يفعل ذلك؛ فقد قام الفايكنغ الإسكندنافيون بعبور المحيط الأطلسي قبل مدة طويلة من ذلك، وقد فعل ذلك كثير من صيادي السمك البرتغاليين[149]، وعلى الرغم من أنه قد يكون صحيحًا أن آكلي الجزر قد يكونون أقل وزنًا، وذلك في المتوسط، مقارنة بغير آكلي الجزر (فليست لدي معلومات حول هذه النقطة بشكل أو بآخر)، فكل ما لدينا هنا هو علاقات ارتباط (correlation) وكما قد يكون الكثيرون من قرائي قد عرفوا في بعض المواد الدراسية التي درسوها، فإن الارتباط لا يشير بالضرورة إلى السبب، فعلى سبيل المثال، أعتقد أن لدى آكلي الجزر احتمالًا أكبر مقارنة بغير آكلي الجزر في أن يأكلوا خضراوات أخرى أيضًا، وربما يكونون أقل احتمالًا في أن يأكلوا تسالي وبطاطس مقلية عالية السعرات، وزيادة على ذلك، ربما يحظى آكلو الجزر بتمارين رياضية مقارنة بغير آكلي الجزر، ولا أدري، ولكن يمكن لأي من هذه الاختلافات -وكذلك الاختلافات التي لم نفكر فيها الآن بالذات- أن تفسر الاختلاف العادي في وزن الجسم.

وماذا بشأن رميات حجر النرد العنيد تلك التي لم تحصل على 7 في آخر 10 رميات؟ وإن فرصة الحصول على 7 في الرمية الحادية عشرة، هي أيضًا فقط واحد من 6، وإذا ظننت أن 7 كانت مستحقة منذ مدة طويلة ومن ثم فإنها ستظهر في هذه المرحلة، فسوف تكون ضحية لخطأ منطقي يعرف باسم وهْم المقامر (gambler’s fallacy).

فالتفكير الناقد ليس مهارة مفردة إما أن تكون موجودة أو غير موجودة لدى الناس، بل حسبما يمكن أن تكون قد استنتجت من الأمثلة الثلاثة السابقة، فإنه يتخذ أشكالًا مختلفة باختلاف المواقف، فعلى سبيل المثال، في العلوم، يتضمن التفكير الناقد التدقيق في تقارير بحثية لتحديد (أ) ما إذا كانت المنهجيات والتحليلات الإحصائية منتظمة وملائمة للمسألة المعنية، و(ب) ما إذا كانت الدلالات والتطبيقات والاستنتاجات الأخرى قابلة للتبرير استنادًا إلى البيانات المقدمة، وفي مجال التاريخ، يتضمن التفكير الناقد الفحص الدقيق لكل من المصادر الأولية (على سبيل المثال، الوثائق التاريخية الأصلية مثل تقارير الإحصاءات والمذكرات الشخصية)، والمصادر الثانوية (على سبيل المثال كتب التاريخ الدراسية) لتحديد ما إذا كانت المعلومات والبيانات الواردة فيها تمثل حقائق سليمة بالكامل، هذا من ناحية، أو أنها معلومات وبيانات لم يجرِ تمثيلها بشكل صحيح؛ نتيجة للتحيزات الشخصية أو الاجتماعية أو الثقافية، من ناحية أخرى، وفي القراءة والاستماع إلى أي شيء تقريبًا - سواء كان ذلك في الكتب المدرسية أو في محاضرات الفصل أو على الإنترنت - يعدّ التفكير الناقد أمرًا بالغ الأهمية في وصولنا المتزايد باستمرار إلى المعلومات الجديدة والمعلومات المضللة التي جمعها الآخرون أو قاموا بإنشائها بأنفسهم.

نصبح نحن البشر قادرين بشكل مطرد على التفكير الناقد، بينما ننتقل عبر الطفولة إلى المراهقة ومن ثم إلى مرحلة الرشد[150]، إلا أن ما يزعجني كثيرًا هو أن الكثيرين من الراشدين المتعلمين جيدًا يميلون بالكامل إلى تصديق ما يقرؤون أو يسمعون دون تدقيق[151]، وإلى حد ما، فإن اتجاهاتنا لتمحيص المعلومات الجديدة بالعين الناقدة، بدلًا من العين الساذجة للغاية، تعتمد على خصائص معينة في الشخصية، فعلى سبيل المثال، بشكل عام، يستمتع المفكرون الناقدون بالحوارات والتحديات الفكرية، وهم يشعرون بالراحة بحقيقة أنهم قد يكونون مخطئين في بعض الأحيان بشأن موضوع يحبونه جدًّا[152]، وإننا نميل أكثر إلى تقييم المعلومات الجديدة بشأن دقتها ومصداقيتها فيما لو اعتقدنا أن أي (معرفة) أنشأها البشر حول موضوع ما هي كيان نشط حتمًا يمكن أن يتغير عندما تصل بيانات جديدة إلى المشهد، وفي هذه الحالة، فإنني أتحدث عن طبيعة معتقداتنا المعرفية (epistemic beliefs)، التي سأصفها بتفصيل أكبر في الفصل السابع.

أن تكون إستراتيجيًّا

لا يمكنني التأكيد بما يكفي على أهمية المعالجة الإدراكية للمعلومات والمهارات التي تريد الاحتفاظ بها واستخدامها على المدى البعيد، وبناء على ذلك، فإنني أقدم التوصيات الآتية، ويمكن لبعضها أن يمنحك إحساسًا بأنك قد عرفتها من الفصول السابقة، ولكن عند هذه المرحلة، فإنني أحاول أن أكون أكثر تحديدًا بشأن ما يمكن لك أن تفعله لنفسك وللآخرين.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (5-1): إبداء الملاحظات (التعليق) على ما تتعلمه، فعلى سبيل المثال، حدّد العلاقات البينية للبيانات، واستخلص الاستنتاجات المنطقية، وتوصل إلى أمثلة ودلالات جديدة، وتأمل بشأن الاستخدامات الممكنة.

• الإستراتيجية الذاتية (5-2): كن منفتحًا على الجانب المتشكك. تذكَّر أن الأشياء التي يقولها الآخرون ويكتبونها تعكس معانيهم التي أنشؤوها بأنفسهم، ومن ثم فإنها لا تمثل بالضرورة تصويرًا دقيقًا للواقع، ويمكن لهذه أن تكون هي الحالة فيما لو كان أولئك الناس (خبراء) أو (جهات موثوقة) مفترضة؛ لذا ابحث أو اطلب أدلة لا يمكن دحضها، ويمكنها أن تدعم مختلف الادعاءات، واحصل وبكل همة ونشاط على أدلة مناقضة للادعاءات، وتحقق من المنطق الذي يكمن وراء التفكير المنطقي لشخص ما: هل يمكنك في الحقيقة قول: إنه إذا كان كذا وكذا صحيحًا، فإن كذا وكذا أخرى ستكون صحيحة أيضًا؟ وبكل تأكيد لا تخلط بين مصطلحي الربط والسبب، وهنا فإنني أتذكر طرفة كان أحد الأصدقاء قد أرسلها لي:

لا أثق بالأشخاص الذين يمارسون رياضية الجري، فهم الذين يعثرون على جثث الأموات، وأنا لست محققًا بوليسيًا ... فهذا مجرد رأي.

أنا واثق من أنني لا أحتاج إلى أن أخبركم بأن علاقة الارتباط لا تعكس السبب هنا.

• الإستراتيجية الذاتية (5-3): زيادة على التقييم الناقد لادعاءات الآخرين، وجّه تفكيرك الناقد إلى الداخل لتقييم معتقداتك. ربما تكون قد تعبت مني وأنا أقول ذلك الآن، ولكنني سأقوله مرة أخرى على أي حال: ليست معانيك التي أنشأتها بنفسك بالضرورة دقيقة مقارنة بالتي أنشأها الآخرون، ويمكن لمثل هذا التأمل الذاتي أن يكون صعبًا جدًّا، فلا يبدو أن كثيرًا من الناس يفعلون ذلك أبدًا[153]، ولكن في نهاية المطاف، فإنها الطريقة الوحيدة التي يمكننا أن نعيش بها بشكل تعاوني وبناء بوصفنا مجتمعًا مع بعضنا، وسوف أقدم مزيدًا من الإستراتيجيات الخاصة في نقاشي للتغير المفاهيمي في الفصل الثامن.

• الإستراتيجية الذاتية (5-4): حدد وابتدع وسائل استذكار بالنسبة إلى الأشياء المهمة التي يصعب إيجاد منطق لها. وبعبارة أخرى، قم بإنشاء صلات لفظية أو خيالية بين فكرتين تحتاج إلى ربطهما، فعلى سبيل المثال، لتذكر أن (البقرة cow) هي (vaca) (vah-cah) في اللغتين الإسبانية والبرتغالية، تخيل صورة بقرة ترقص على رجليها الخلفيتين، وهي تمسك بجبنة المارغاريتا برجليها الأماميتين، وبهذا يمكنك القول: إن البقرة في إجازة (vacation)، وعلى الرغم من عدم تطابق (vaca) مع (vacation)، إلا أنك بالربط بينهما تفكر في الاتجاه الصحيح، ويمكنك أيضًا تحديد تراكيب يمكن تذكرها بسهولة لمساعدتك على تذكر قوائم وإجراءات، فعلى سبيل المثال، إن الوسيلة الشائعة لتقوية الذاكرة لتذكر اتجاه دوران المفك لشد البراغي أو فكها هي التعبير الآتي:

(يمين - شد، يسار - رخي). وإنني أستخدم هذا التعبير بنفسي بانتظام، عندما أعمل صيانة لبعض الأشياء في المنزل.

• إستراتيجية (5-5): راجع وتدرب باستمرار. وأفضل طريقة هي تقسيم المراجعة والتدريب لتمتد على مدة زمنية مطولة، بدلًا من عمل ذلك فورًا؛ وبعبارة أخرى، يكون التدريب الموزع أكثر من التدريب المتكتل[154]، ومن الناحية المثالية أيضًا، فإنه ينبغي لك أن تخلط مراجعتك لشيء مع مراجعتك لشيء آخر أو أكثر، أو مع موضوعات أو مهارات ذات صلة، وهذه منهجية يطلق عليها بعض علماء النفس اسم الممارسة المتشابكة (interleaved practices)[155].

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-1): شدد على أهمية التعلم المفيد وليس على التعلم بالحفظ. يجب أن يصدق هذا ليس فقط على ما تقول، ولكن أيضًا على ما تفعل، فعلى سبيل المثال، لو كنت معلمًا، فإن النتائج النهائية التي تخبر الطلاب أنك تريد منهم تحقيقها في أي درس يجب أن تركز على الفهم والتطبيق، وليس على حفظ الحقائق المنفصلة غير المهمة وتذكرها، وينبغي لطرق التكليف بالواجبات والتقييم أن تعكس تلك النتائج المرجوة، فلو قلت للطلاب: إنك تريد منهم أن (يفهموا) المادة التي تدرِّسها، ولكن بعد ذلك حمَّلتهم المسؤولية عن معرفة الأنهر الرئيسة في كل قارة في مادة الجغرافيا، أو من فعل كذا وكذا في مادة التاريخ، فإن أفعالك ستعبر عنك بشكل أقوى مما تعبر عنه أقوالك.

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-2): أدخل مادة جديدة ضمن مستوى يجعل التعلم المفيد أمرًا ممكنًا. دعونا نَعُدْ (ذهنيًّا) إلى ذلك المقتطف المختصر من مجلة علم النفس العصبي الذي قرأته سابقًا في هذا الفصل، فأحد الأسباب الرئيسة التي جعلتك لا تتمكن من فهم جزء كبير منه هو أنك لم تعرف ماهية هذه الجينات الثلاثة BDNF, KIBRA, and CHRNA4، ويمكنك بكل تأكيد أن تجد معلومات عن هذه الجينات بالبحث عنها في محرك غوغل أو بعض محركات البحث الأخرى، ولكنك ما لم تكن تعرف أصلًا الكثير عن وظائف الدماغ، فإن مواقع الشبكة العنكبوتية التي تعثر عليها لن تساعدك كثيرًا.

لذا، دعنا الآن نتولَّ مهمة القيادة في عالم التدريس: فأنت المعلم، وطلابك لا يعرفون الكثير نسبيًّا عن الموضوع الذي تعرف أنت عنه بشكل جيد، ويعاني طلابك من نفس النوع من العوائق التي تسد طريقهم أمام التعلم المفيد، مثلما كنت قد عانيت من قبل عندما قرأت مقتطف مجلة الأعصاب: فلديهم جميعًا معرفة محدودة يمكنهم الاعتماد عليها وهم يحاولون فهم ما تقوم بتدريسه لهم، وتحتاج أنت إلى تبسيط الموضوع بما يكفي، بحيث يمكنهم الاعتماد على ما يعرفون، ولا ينبغي لك التفكير في هذه الإستراتيجية على أنها (دفن) ما تقوم بتدريسه، بل ينبغي لك التفكير فيها على اعتبار أنك تساعد طلابك على التفكير بذكاء.

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-3): ارفق مع المعلومات اللفظية مواد توضيحية مرئية. على سبيل المثال، قدم الأشكال، والصور، والأشكال البيانية بالأعمدة، والأشكال البيانية المستديرة، والفيديوهات، ونماذج مجسمة ثلاثية الأبعاد، والإيضاحات الحية، وكل ما هو ملائم للمادة المعنية، وبقيامك بذلك، فإنك تساعد الآخرين على تركيب المعلومات من الناحيتين اللفظية والمرئية، ومثلما هو الحال عندما يستشير المرء من حوله، ففي معظم الوقت، فإن شكلين من أشكال تركيب المعلومات يُعدُّان أفضل من شكل واحد فقط.

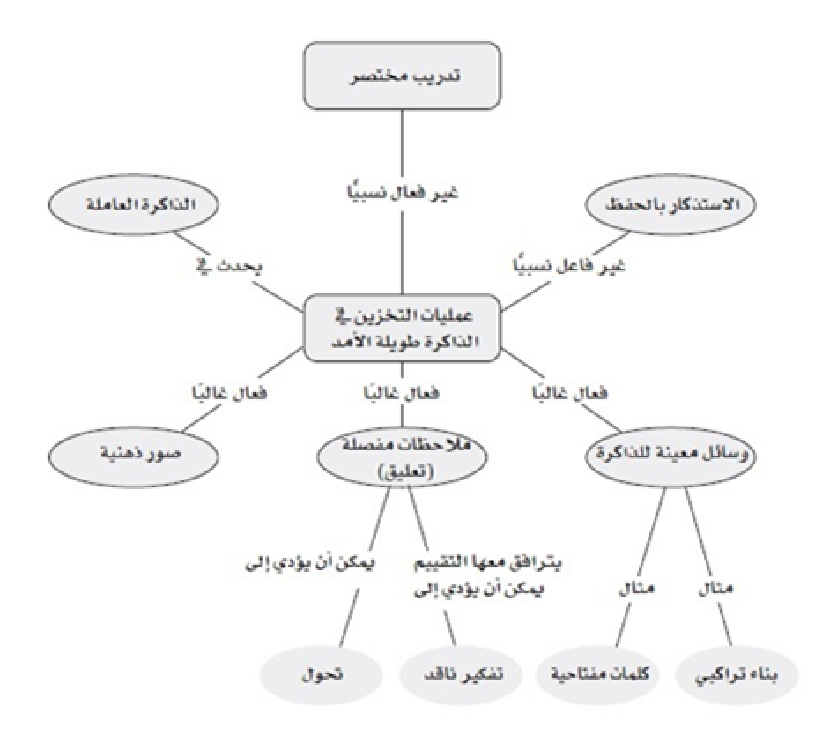
◦ الإستراتيجية التعليمية (5-4): تدرج في دعم جهود الطلب في استخلاص المعاني. في علم النفس النمائي والتربوي، فإن كلمة التدرج (Scaffolding) تعني توفير آلية دعم واحدة أو أكثر يمكنها أن تساعد الناس بشكل أسهل وتعالج المهام الصعبة بنجاح[156]، فعلى سبيل المثال، يمكنك (أ) القيام أولًا بتقديم نسخة مبسطة من المهمة و(ب) إعداد قائمة بعناصر الأداء المرغوبة، بحيث توجد على بطاقة ملاحظات و(ج) قدم مقترحات واقتراحات بشكل متكرر و(د) قدم أجهزة أو برمجيات يمكنها أن تساعد الطلاب في أثناء عملهم لإنهاء مهمة من المهام.

يمكن للتدرج أن يكون معينًا بشكل خاص عندما يحتاج الطلاب إلى تنظيم ما يتعلمونه، فعلى سبيل المثال، يمكنك تقديم الخطوط العامة التي يمكن للطلاب استخدامها وهم يدونون الملاحظات، ويمكنك أن تمنح الطلاب جداول ذات بعدين للمقارنة من حيث أوجه الشبه والاختلاف، حيث يمكنهم تعبئتها وهم يتعلمون عن مختلف أنواع الصخور، أو الغيوم، أو التفاعلات الكيماوية، أو أشكال الحكومة، وعلى صعيد آخر، يمكنك أن تمنح الطلاب خرائط مفاهيمية (concept maps) بسيطة يضيفونها وهم يدرسون موضوعًا عن كثير من العلاقات المنطقية المتداخلة، وكتوضيح لذلك، يقدم الشكل (4-5) البداية لخريطة المفاهيم بما يتصل بمحتوى هذا الفصل، وبصفتي (محاضرًا) لكم الآن، فإنني أقدمه لكم، بصفتكم (طلابًا) لي، بوصفه نقطة بداية لإبداء الملاحظات عما كنتم تتعلمونه عن عمليات التخزين في الذاكرة طويلة المدى[157].

◦ الإستراتيجية التعليمية (5 - 5): وجّه أسئلة استكشافية تتطلب من الطلاب إبداء الملاحظات أو استخدام أو إجراء تقييم ناقد لما يدرسون. توفر الأسئلة الاستكشافية وسيلة أخرى يمكنكم من خلالها التدرج في دعم المعالجة الإدراكية المعمقة بشكل فاعل، وفيما يلي أمثلة على ذلك:

- لماذا يسبب ___ ___ لـ ___؟
- ما الفرق بين ___ و ___؟
- كيف يمكنك استخدام ___ من أجل ___؟
- من ابتكر هذه (الوثيقة)/ هذا (الموقع)؟ ما الدوافع أو التحيزات التي لدى المؤلف؟

• ما الفرضيات الأساسية التي تكمن وراء المزاعم التي يجري تقديمها هنا؟



الشكل (5-4): تتضمن خريطة المفاهيم الجيدة مفاهيم أساسية وعلاقات بعضها ببعض بشأن موضوع محدد، وبعد قراءة هذا الفصل، كيف يمكنك أن تضيف إلى خريطة المفاهيم هذه الخاصة بعمليات تخزين الذاكرة طويلة المدى؟

• ما الدليل أو المنطق الذي يستخدمه المؤلف لدعم مزاعمه؟ هل يمكنك أن تفكر في أدلة يمكن أن تتعارض مع واحد أو أكثر من المزاعم؟

• هل تنسجم المعلومات المقدمة هنا مع ما تعلمته من مصادر أخرى؟ إذا كان الجواب لا، كيف تختلف عنها؟ وهل من الممكن تجميع مختلف التصورات بطريقة مترابطة ومنطقية؟[158].

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-6): تعليم وسائل محددة للاستذكار بالنسبة إلى الحقائق والقوائم المهمة ولكن التي يصعب تذكرها. على مر الزمن، يجمع المعلمون مجموعة متنوعة من وسائل الاستذكار، ويعرفون الطلاب متى يمكن لهم أن يستخدموها، فعلى سبيل المثال، يشيع استخدام الوسيلة المساعدة في علم الأحياء (الملك فيليب يأتي لتناول المعكرونة King Philip comes over for good spaghetti)، حيث يمكنها أن تعين الطلاب على تذكر هرم التصنيف التقليدي للنباتات والحيوانات: المملكة، الشعبة، الطائفة، الرتبة، العائلة، الجنس، النوع، ويمكن لكلمة (FOIL) في اللغة الإنجليزية أن تساعد طلاب المرحلة المتوسطة على تبسيط العبارة الرياضية ذات الصيغة (ax+b) (cx+d): بحيث يرمز الحرف (F) فيها إلى كلمة (First) أي (أولًا)، حيث يقصد من ذلك ضرب أول الرموز

في كل مجموعة من الأقواس، وبعد ذلك الرموز الخارجية (outer terms)، حيث أخذ الحرف (O) من الكلمة المختصرة، وبعد ذلك (الرموز الداخلية inner terms) حيث أخذ الحرف (I) من الكلمة المختصرة، وأخيرًا، (الرموز الأخيرة last terms)، وبالمثل، يمكن لعبارة مثل (Elvis's guitar broke down Friday التي تعني غيتار إلفيس تعطل الجمعة) أن تساعد الطلاب المبتدئين في الموسيقا على تذكر الأسطر الخمسة من النوتة الموسيقية: EGBDF، حيث تمثل هذه الحروف بدايات الكلمات في الجملة الخاصة بإلفيس، ولا يغيب أيضًا عن الذهن (أغنية الأبجدية) سواء كانت في اللغة العربية أو الإنجليزية لمساعدة التلاميذ على تذكر ترتيب الحروف.

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-7): تسهيل الانتقال عبر الأنشطة الأصيلة والمحاكاة التفاعلية. لدينا نحن البشر ميل أكبر إلى استخدام ما تعلمناه، بحيث نطبقه على مهام ومشكلات جديدة فيما لو ذكرتنا عناصر معينة من تلك المهام والمشكلات باحتمال أن تكون معرفتنا ملائمة، وإحدى الطرق الجيدة حقًّا لمساعدة الآخرين على الربط المهم لكل تلك العلاقات في الذاكرة طويلة المدى هي جعلهم يتعلمون ويتدربون على مواد جديدة في مواقف مشابهة لما هو موجود في العالم الحقيقي ما يحتاج إلى تلك المواد أو المواقف، وأقصد بذلك أن نجعل أولئك الطلاب أو الأفراد ينغمسون في أنشطة حقيقية (authentic activities) في أثناء عملية التعلم[159]، فعلى سبيل المثال، وفقًا للمادة التي تتولى تدريسها، فإنه يمكنك أن تجعل الأفراد يخططون للذهاب في رحلة يقومون في أثنائها ببناء مخيم للرحلات، أو يصلحون محركًا متعطلًا، أو يصممون مبنى يعمل بتوفير الطاقة أو العمل على مشروعات تسهم في رفاهية المجتمع المحلي[160].

وتُعدُّ وسائل محاكاة الواقع المستندة إلى التكنولوجيا احتمالًا آخر أيضًا، فعلى سبيل المثال، يمكن لتلاميذ المرحلة الابتدائية تعلم استخدام وتطبيق الكسور عبر العمل باستخدام (وسائل التحكم) الإلكترونية على الحاسب الآلي، ويمكن لطلاب المرحلة الثانوية ممارسة مهاراتهم في التجارب العلمية عبر (تجارب) تستند إلى المحاكاة باستخدام الحاسب الآلي، وإحدى الإيجابيات الخاصة بمحاكاة الحاسب الآلي هي أنه بوسع الجهة التي تنشئ هذه المحاكاة أن تصممها بطريقة يمكن من خلالها أن تكون الأعباء الإدراكية للطلاب خاضعة للسيطرة، ويمكن التعامل معها، بحيث يلزم توفير الدعم التدريجي الملائم بحسب الحاجة[161].

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-8): كرر الفرص باستمرار لتوفير المراجعة والممارسة. نحتاج إلى القول مرة أخرى هنا: إن الممارسة الموزعة أفضل من الممارسة المتكتلة أو المجمعة، وإن الممارسة المختلطة باستخدام كثير من المهام (التي تكون مترابطة) أفضل من ممارسة مهمة واحدة فقط، وإذا كان بالإمكان حدوث مثل فرص المراجعة والممارسة هذه في الواقع أو في مواقف يمكن تخيلها ... فخير وبركة!

*****



الفصل السادس التذكر والنسيان والتذكر الخاطئ: لماذا لا يمكن الاعتماد دائمًا على الذاكرة طويلة المدى؟

من خلال تجاربك بصفتك إنسانًا يتعلم، فلا شك أنك اكتشفت أنه بوسعك تذكر بعض المعلومات والمهارات بكل سهولة، بينما يصعب جدًّا تذكر أشياء أخرى؛ لذا يمكن للأسئلة الخمسة الآتية أن تنشط مهارات التذكر لديك؛ لذا خذ الوقت اللازم للاطلاع على هذه الأسئلة، وبينما تفعل ذلك، انظر إلى داخلك، وتأمل ما يبدو أن عقلك يفعله وأنت تحاول الإجابة عن واحد منها:

ما اسمك؟

ما رقم جوالك؟

ما عاصمة إيطاليا؟

> تَذْكُر مناقشة الدماغ في الفصل الثاني حزمة كبيرة من المحاور العصبونية التي تربط نصف الدماغ الأيسر بالأيمن، وتمكن من إجراء التواصل الدائم بينهما، فما اسم ذلك الجزء؟

ما طعام الغداء الذي تناولته في مثل هذا اليوم قبل ثلاث سنوات؟

يُعدُّ السؤال الأول عن اسمك بكل تأكيد الأسهل من بينها، وربما عليك التفكير بضع ثوانٍ قبل الإجابة عن السؤال الثاني (رقم جوالك)؛ ويلزم بعض الأفراد النظر إلى جوالاتهم لمعرفة ذلك بشكل مؤكد، وبالمثل، ربما تكون قد واجهت صعوبة بالغة في السؤال الثالث (عاصمة إيطاليا)، فإذا لم تخطر روما ببالك فورًا، فربما تجد نفسك (تائهًا ذهنيًّا) تبحث عن مدينة إيطالية منطقية لتكون العاصمة؛ وربما تحاول أن تتلاعب باحتمال أن تكون مدينة أخرى، مثل فلورنسا أو البندقية، هي الإجابة

الصحيحة، وبالنسبة إلى السؤال الرابع (الخاص بذلك الجزء الرابط في تركيب الدماغ)، هل تذكرت مصطلح (الجسم الجاسئ corpus callosum) إما من الفصل الثاني أو من معرفتك السابقة عن الدماغ؟ فإذا لم تتمكن من تذكر المصطلح على الرغم من التفكير في الأمر برهة، فهل يبدو لك الأمر مألوفًا مرة أخرى الآن كي تعاود النظر إليه من جديد؟ أما فيما يتعلق بالسؤال الخامس (الغداء الذي تناولت قبل ثلاث سنوات)، فربما تكون فكرت أين كنت في ذلك اليوم ومع من، فهذه أشياء يمكن أن تساعدك على تخمين ما يمكن أن تكون قد أكلت، وعلى الرغم من ذلك، هناك فرص قوية في ألا تكون لديك مطلقًا مؤشرات في تلك الليلة.

وكما عرفت في الفصل الخامس، فإن الطرق التي نقوم من خلالها بالمعالجة الذهنية لمعلومات جديدة -وكم نعالج منها أيضًا- تؤثر في مدى إمكانية تذكر تلك المعلومات، وعلى الرغم من المعالجة الذهنية لمادة جديدة بعمق كبير، إلا أننا لا نتذكرها عندما نود ذلك، وفي هذا الفصل، فإننا ننظر بشكل أدق إلى طبيعة العثور -أو عدم العثور- على الأشياء التي حفظناها سابقًا في الذاكرة طويلة المدى.

طبيعة التذكر: تحديد المعلومات المطلوبة في الذاكرة طويلة المدى

لو تحدثنا مجازيًّا، فإن الذاكرة طويلة المدى عبارة عن عملاق ضخم وهائل من حيث الحجم والنطاق، ومحتوياتها ضخمة أيضًا لدرجة أنه لا يمكننا (النظر) إليها (ذهنيًّا) دفعة واحدة، وبدلًا من ذلك، ينبغي لنا البحث هنا وهناك وفي مكان ما إلى أن نتوفق في العثور على ما نحتاج إليه، وكما اقترح اثنان من علماء النفس يومًا، فإن محاولة تذكر معلومة من الذاكرة طويلة المدى يشبه البحث عن شيء في غرفة كبيرة ومعتمة باستخدام مصباح يدوي صغير[162] وفي بعض الأحيان يتجه المصباح اليدوي في نهاية الأمر نحو البقعة المطلوبة، ولكن في بعض الأحيان الأخرى لا يحدث ذلك؛ وهكذا فإننا لا نتذكر دائمًا الأشياء التي نحن متأكدون من أنها موجودة في أذهاننا، ويُعدّ نموذج تفعيل الذاكرة الذي قدمته في الفصل الرابع ملائمًا هنا: فضوء المصباح اليدوي الساطع جزء من الذاكرة طويلة المدى التي جرى تفعيلها حاليًّا؛ وبينما نوجه انتباهنا الذهني (أي المصباح اليدوي) إلى موضع آخر، تصبح المحتويات الأخرى في الذاكرة طويلة المدى نشطة[163] ويمكننا أيضًا تسليط الضوء على مساحة صغيرة فقط في أي وقت، وهنا تطل مسألة القدرة المحدودة (limited capacity) برأسها من جديد.



في أي لحظة، يمكنك أن (تنظر) ذهنيًّا إلى جزء بسيط فقط من الأشياء الضخمة التي حفظناها في ذاكرتنا طويلة المدى.

وعلى الرغم من ذلك، فإننا في الغالب نجد ما نحتاج إليه، ويعود الفضل في ذلك بدرجة كبيرة إلى الصلات التي لا تحصى بين أجزاء المعرفة التي جمعناها على مدى سنوات، وإليك ما يعتقد كثير من علماء النفس بشأن طريقة التذكر، إذ يحتاج أي جهد للتذكر أن يبدأ من مكان ما، وينطلق (الموقع) في العادة عبر شيء في البيئة أو عبر شيء تفكر فيه أصلًا؛ وبطريقة أو بأخرى، تكون وسيلة الانطلاق هذه في الذاكرة العاملة عندما تبدأ في البحث، فعلى سبيل المثال، ينبغي للسؤال: (ما اسمك؟) أن يوجه إليك فورًا بغض النظر عن مكان اسمك في الذاكرة طويلة المدى، (مرة أخرى، أتحدث هنا بشكل مجازي؛ لأن أي جزء من المعلومة في الواقع يكون موزعًا على كثير من مناطق الدماغ). وبالمثل، فإن سؤال (ما عاصمة إيطاليا؟) يجب أن يرسلك إلى إيطاليا، أو ربما إلى حصة الجغرافيا التي درستها في المرحلة المتوسطة، ومن نقطة البدء، فإنك تبحث بعد ذلك (أو أنك تنشط) واحدة أو أكثر من الصلات ضمن أجزاء أخرى ذات علاقة، وبعد ذلك إن لزم الأمر، تنتقل أكثر إلى أن تصل في نهاية المطاف (ربما) إلى وجهتك المرجوة.

ويعتمد عثورك أو عدم عثورك على ما تبحث على الطريق التي تسلكها في أثناء رحلة البحث، فعلى سبيل المثال، عندما فكرت في السؤال الثالث، فإنك لو انتقلت من (إيطاليا) إلى (البندقية) ولكن ليس إلى (روما)، فإنك لن تتذكر الإجابة الصحيحة، وبالمثل، عندما انتقلت إلى السؤال الرابع، فإذا لم يؤدِّ بحثك في معرفتك عن الدماغ أبدًا إلى (الجسم الجاسئ)، فإنك لن تحصل على شيء، وقد كنت سألت في السابق عمّا إذا كان مصطلح (الجسم الجاسئ) يبدو مألوفًا لك بمجرد أن تراه، فكان لهذا السؤال أن يبدأ عملية تذكرك بـ (الجسم الجاسئ) وليس (الدماغ)؛ لذا فإنك كنت أصلًا، حيث يلزمك أن

تكون، (فإذا لم يبدُ لك المصطلح مألوفًا في تلك المرحلة، فإنك ربما لم تقرأ الفصل الثاني فعلًا؛ فربما كان ذهنك في مكان آخر تمامًا في الوقت الذي كنت تقرأ فيه تلك الصفحات).

دعونا نَعُدْ إلى مفهوم (التلقائية) (automaticity)؛ أي القدرة على تذكر بعض الأشياء سريعًا ببذل القليل من الجهد أو عدم بذل أي جهد، وبينما نمارس باستخدام معلومات أو مهارات معينة المرة تلو الأخرى، فإننا نعزز مساراتنا التي تقود من شيء إلى آخر، فعلى سبيل المثال، لقد وُجِّهَ إليك السؤال عن اسمك مرات كثيرة في أثناء حياتك، بحيث أصبح مسارك إلى الإجابة سريعًا جدًّا، ويمكن للشيء نفسه أن يكون صحيحًا بالنسبة إلى رقم جوالك، وأما بالنسبة إلى مسارك نحو (الجسم الجاسئ)، فربما يمكن وصف المسار إليه بأنه طريقة سيئة في أفضل الأحوال، أو ربما يمكن القول: إنه ممر ضيق صغير يقطع غابات كثيفة، أي إنه ممر يسهل الضياع فيه، وأما بالنسبة إلى قائمة طعام الغداء قبل ثلاث سنوات، فإنك لا تستطيع أن تجد شيئًا ربما لم يكن موجودًا هناك، (وسأضيف إلى هذه الفكرة بعد وقت قصير).

أما الآن فقد حان الوقت لمحاولة تذكر الرسومات الأربع التي تحمل أسماء، والتي طلبت منكم دراستها وتذكرها في الفصل الخامس، فأرجو عدم العودة للنظر إليها! فهذا اختبار للذاكرة، وليس اختبارًا لمهارات النسخ، وفيما يلي الأسماء الأربعة التي قدمتها لكم في ذلك الحين:

زجاجة شمس مكنسة أثقال

آمل أن تنطلق هذه الأسماء في الاتجاهات المناسبة، وأنت (تنظر) إلى الصور في الذاكرة طويلة المدى، وسوف نحلل رسوماتك فيما بعد في الفصل.

أهمية السياق: يساعدك على أن تكون في المكان المناسب في الوقت المناسب

توقف برهة لتتذكر رائحة إحدى المواد الغذائية المفضلة لديك -ربما يكون ذلك حلويات رقائق الشوكولاتة أو حبة أناناس ناضجة، فهل تذكرك هذه الرائحة بشيء ما؟- على سبيل المثال، مطبخ والدتك أو إجازة قضيتها أخيرًا في منطقة خط الاستواء؟ وماذا عن رائحة الورد، أو رائحة كولونيا أو مرطب ما بعد الحلاقة، أو رائحة المحيط؟ هل تستحضر هذه الروائح صورًا مرئية معينة، أو أصدقاء أو أقارب، أو شاطئًا؟

والآن استحضر بعض المعزوفات الموسيقية المفضلة، ربما الأغاني التي كنت تسمعها من المذياع، عندما كنت في المرحلة الثانوية أو الأغاني التي اعتدت أن تغنيها وأنت في فرقة الغناء المدرسية، أو غيرها، أو وأنت تجلس حول النار في إحدى الرحلات، فشأنها شأن الروائح المفضلة لديك، ربما تستثير هذه الأغاني بعض الذكريات، فعلى سبيل المثال، في الواقع ربما تذكرني إحدى أغنيات

شركة موتاون Motown التي تعود إلى أواخر ستينيات القرن العشرين بأحد أصدقاء الدراسة، بينما تذكرني بضع أغنيات أخرى من المدة نفسها بأحد المطاعم التي عملت فيها في إحدى إجازات الصيف في ذلك الوقت، ويعود السبب أساسًا إلى أن الناس كانوا يشغلون تلك الأغاني باستمرار في مسجل المطعم الذي كان يعمل بدفع النقود، وإنني أؤكد لكم أنني في كل مرة أسمع واحدة من تلك الأغاني التي كنت أسمعها في ذلك المطعم، فإنني أتخيل نفسي فورًا وأنا أحمل الصينية المعدنية وقد وضعت عليها ساندويتشات البرغر، ومشروب الحليب بالنكهات، والبوظة.

يميل السياق البيئي الذي نجد أنفسنا فيه في أي لحظة إلى أن يوفر لنا مجموعة من المثيرات التي يمكنها أن تثير رحلة طوعية أو لا طوعية عبر مسار الذاكرة (Memory Lane)[164] ، فبعض محفزات التذكر (retrieval cues) ما هي ببساطة إلا جزء لا يتجزأ من أي شيء يصادف أن نعيشه في هذه اللحظة، وهذا هو الحال عندما نعود إلى مدينة أو بلدة قمنا بزيارتها قبل سنوات عدة، أو عندما نسمع إحدى الأغنيات القديمة وهي تُغنَّى في المذياع أو في قائمة الأغاني من أحد الهواتف الذكية، ويمكن لمثيرات التذكر الأخرى أن تأتي من أشياء يقولها أو يفعلها الناس ضمن هذه السياقات، ربما عندما يسألوننا عن أسمائنا، أو يذكروننا (بالتركيز على الكرة) في أثناء تمرين رياضي، أو عندما يضعون أصابعهم على شفاههم في أثناء أنشطة يفترض فينا خفض أصواتنا في أثنائها، وأهم مثيرات التذكر الفاعلة هي تلك التي ترسل لنا التوجيهات الصحيحة في أثناء تنقلنا في المسارات السريعة الجانبية في الذاكرة طويلة المدى.

وفي أثناء مناقشتي للتحول في الفصل الخامس، اقترحت أن تسألوا أنفسكم بانتظام أسئلة وأنتم تقرؤون مادة جديدة، فعلى سبيل المثال، في أي المواقف يمكن لها أن تكون مفيدة؟ هل يمكن لها أن تساعدني على عمل شيء أفضل؟ هل يمكن لها أن تساعدني على فهم أفضل لظواهر معينة في بيئتي المادية أو الاجتماعية؟ تشجعك الإجابة الذهنية عن هذا النوع من الأسئلة على الربط المفيد الذي له معنى بين المادة الجديدة والسياق الذي يمكن أن تكون فيه مفيدة؛ أقصد بذلك الربط الذي يزيد من احتمالية أن تتذكر لاحقًا وبشكل فوري المادة في السياقات التي يمكن لها تأتي فيها بسهولة.

لماذا ننسى دائمًا ـ أو نعتقد أننا نسينا ـ ما تعلمناه؟

أحيانًا نقول: إننا (نسينا) شيئًا لم نتعلمه أبدًا في المقام الأول، وربما لم ننتبه إلى أنه كان يفترض فينا أن نرى أو نسمع، وفي تلك الحالة، فإنه لم يدخل إلى ذاكرتنا العاملة، أو ربما دخل إلى ذاكرتنا العاملة، ولكننا لم نتأمل فيه بما يكفي لتخزينه بشكل فاعل في الذاكرة طويلة المدى.

وكمثال على ذلك، تخيل نفسك وأنت في مناسبة اجتماعية ما، حيث يقترب منك أحد الأصدقاء مع صديق آخر، قائلًا: (يشرفني أن أعرفك إلى صديقي فلان)، فتبتسم وتصافح صديقه، وتتبادل معه بعض الكلمات ربما عن الجو أو عن بعض الأمور الأخرى، وبعد ساعة، عندما تتحدث مع صديق

آخر، يقترب ذلك الذي تعرفت إليه من قبل، ومن الواضح أنه لا يعرف صديقك الثاني هذا؛ وهنا في هذا الوضع تقوم بتعريفهما ببعضهما، ولكن لا يكون لديك ما في ذاكرتك ما يدل على اسم ذلك الصديق الذي تعرفت إليه من قبل لتعرفه إلى صديقك، وهنا تتعرض لموقف ليس لطيفًا، والسبب في ذلك ربما هو أن صديقك الأول عندما عرفك إلى ذلك الصديق لم تستمع فعلًا؛ أي إنك لم تأبه لذلك أبدًا، وحتى لو أنك انتبهت، فربما أنك لم تكن قادرًا على ربط اسم ذلك الصديق بأي شخص أو شيء آخر في ذاكرتك طويلة المدى.

إلا أننا عندما انتبهنا، وشاركنا بدرجة ما من التعلم المفيد الذي له معنى، فإننا في الغالب ننسى الأشياء التي نعرف أننا تعلمناها سابقًا، وفي الصفحات القليلة الآتية، سأناقش بضعة أسباب ممكنة وراء ذلك، وسوف أوضح أيضًا السبب وراء أن النسيان ليس بالشيء السيئ.

عدم القدرة على التذكر: إنه هناك في مكان ما،ولكننا لا نستطيع أن نجده عندما نحتاج إليه

أنت تسير في أحد مراكز التسوق المزدحمة، فترى رجلًا يبدو مألوفًا لديك -أنت تعرف أنه يجب عليك أن تعرفه- ولكن لا شيء يظهر لك في الذاكرة، فمن هذا الرجل؟ وترهق ذهنك في التفكير، فهل هو شخص تعرفه في العمل؟ لا، هل هو شخص التقيته في إحدى الحفلات؟ بالتأكيد أنك لا تعتقد ذلك، فهل يمكن أن يكون أحد زملاء الفصل؟ لا، ولكن فقط بعد وقت طويل من ذلك، يأتيك الجواب: ذلك الشاب موزع محلي للسيارات، ويظهر كثيرًا في الإعلانات التلفازية مقدمًا تخفيضات لا مثيل لها.

أحيانًا وببساطة لا نستطيع أن نعثر على الشيء الذي نحتاج إليه، فتحدث عدم قدرتنا على التذكر، عندما لا نركز الضوء الذهني على ذلك الجزء من الذاكرة طويلة المدى الذي يحتفظ بالمعلومات التي نبحث عنها، فربما كنا في البداية حفظنا المعلومات في سياق مختلف جدًّا، فعلى سبيل المثال، ربما نكون قد ربطنا صورة وجه شخص معين بمعرفتنا عن إعلانات تلفازية تجارية مزعجة جدًّا، أو ربما حفظنا المعلومات في البداية في عزلة نسبية عن أجزاء معرفية أخرى اكتسبناها سابقًا، وفي كلتا الحالتين لن يكون بوسعنا توجيه ضوء الذاكرة في الاتجاه الصحيح.

ويتضمن الفشل في التذكر في بعض الأحيان نسيان القيام بشيء نحتاج القيام به فعلًا، ربما الذهاب إلى اجتماع مهم، أو تعبئة خزان الوقود الفارغ، أو شراء زجاجة حليب ونحن في طريقنا إلى المنزل من العمل، وهنا تكون لدينا مشكلة في الذاكرة المتوقعة (prospective memory)، وأقصد بذلك القيام بشيء ما في الوقت الذي نحتاج إلى القيام به[165] ولتوضيح ذلك، أحيانًا أصطحب البريد الذي أريد أن أرسله معي عندما أقود سيارتي إلى الصالة الرياضية في المنطقة للتدرب؛ لأن مكتب البريد في طريقي، وأضع المغلف وعليه الطوابع البريدية على المقعد المجاور، ومع ذلك أصل في الغالب إلى الصالة الرياضية ناسية البريد مكانه، وأغضب لذلك، فلقد نسيت أن أضعه في مكتب البريد،

وبالمثل، نسي بعض أصدقائي وضع حقيبة ممتلئة من النفايات في حاوية الحي، عندما اتجهوا إلى المطار للسفر، وعندما رجعوا إلى سيارتهم في مرآب المطار بعد أسبوع من ذلك ... لم يكن الأمر لائقًا أبدًا.

وتتمثل إحدى طرق تجنيب أنفسنا نسيان الأشياء التي يجب أن نفعلها في إبقاء المعلومات نشطة في الذاكرة العاملة إلى أن ننهي ما نريد القيام به، فعلى سبيل المثال، إذا وجدت أنني نسيت المرور بمكتب البريد وأنا في طريقي إلى الصالة الرياضية، فلدي إستراتيجية يسيرة للتأكد من أنني أفعل ذلك وأنا في طريقي إلى البيت، إذ إنني فور أن أستقل سيارتي، أبدأ الغناء بأغنية مثل (تسع وتسعون زجاجة بيبسي على الرف، تسع وتسعون، لو سقطت واحدة منها بالمصادفة ....) وأواصل الغناء بالعد التنازلي إلى أن أصل إلى مكتب البريد؛ وفي العادة يكون قد وصل عدد الزجاجات المتبقية إلى 40 عندما أصل إلى هناك، ومن دون شك لا تشمل أغنيتي أي ذكر للبريد، ولكنها تجعل ذاكرتي متيقظة ومتنبهة إلى حقيقة أنني في حاجة إلى عمل شيء ما وأنا في طريقي إلى المنزل قبل أن أتوقف عن الغناء، ولحسن الحظ، هناك طريقة ثانية أيضًا، أقل إزعاجًا لتجنب المشكلات في الذاكرة المتوقعة، وعلى وجه التحديد، يمكننا استخدام مثيرات تذكر خارجية، سأصفها ونحن نقترب من نهاية الفصل.

الربط بين الأشياء: نشعر بالضياع أحيانًا

نعود الآن إلى السؤال الثالث: (ما عاصمة إيطاليا؟) ربما يمكنك التفكير في كثير من المدن الإيطالية، ليس فقط روما، وفلورنسا، والبندقية، ولكن ربما أيضًا مدينة نابلس، وميلان، وبيزا، وجنوة، فإذا كان ربطك بين إيطاليا والبندقية ربطًا قويًّا، فربما تختار البندقية بدلًا من روما بوصفها إجابة عن السؤال، وما هي عاصمة تركيا؟ يتذكر كثير من الناس مدينة (إسطنبول) بوصفها إجابة محتملة، ولكن ليست هي الجواب، فعاصمة تركيا هي أنقرة؛ تلك المدينة التي لا يعرف عنها غير الأتراك سوى القليل، وبالنسبة إلى معظمنا، هناك علاقة قوية بين تركيا وإسطنبول تفوق العلاقة بين تركيا وأنقرة.

ويحدث الربط بين الأشياء (interference) عندما تأخذنا مثيرات التذكر في الاتجاه الخاطئ في الذاكرة طويلة المدى، وهناك احتمال كبير جدًّا أن يحدث ذلك عندما يكون لنقطة البداية الذهنية لدينا كثير من الروابط -التي ربما تتضمن بعض المسارات السريعة- التي يمكن أن تؤدي بنا إلى اتجاهات غير بناءة[166] ، ومرة أخرى، لم نكن قد فقدنا المعلومات بالكامل؛ ولكن الأمر هو أنه يصعب العثور عليها.

التعفن: ربما تختفي بعض الأشياء

ربما تختفي بعض المعلومات فعلًا، وتتحول إلى لا شيء، ولا سيما إذا كان استخدامنا لها نادرًا أو لم نستخدمها أبدًا، وبعبارة أخرى، إنها تتعفن[167] ، فماذا تناولنا على الغداء في مثل هذا اليوم قبل ثلاث سنوات؟ أنا على استعداد أن أراهنك أن قائمة الطعام ليست موجودة في أي مكان في الذاكرة طويلة المدى؛ فلقد اختفت تمامًا، واختفت دون أن تترك أثرًا، إذ لدينا ميل إلى فقدان تفاصيل مثيرة جديدة أو أحد الأحداث بشكل سريع نسبيًّا؛ إلا أن معناه العام أو جوهره ربما يدوم طويلًا، على الرغم من أن ذلك ليس بالضرورة إلى الأبد[168] .

إلا أننا نميل إلى تذكر القليل من الأشياء إذا كانت مدهشة، أو مهمة على الصعيد الشخصي، أو بطريقة ما تستحق التذكر[169] ، وسواء كان الأمر خيرًا أو غير ذلك، فإن الاحتمال يزداد في احتفاظنا بالأشياء التي تستثير عواطف قوية، فعلى سبيل المثال، تفاصيل نربطها بالإثارة، أو بالرعب، أو بالغثيان الشديد[170] .

الكبت: أحيانًا نحاول أن ننسى سواء بوعي أو من دون وعي

فيما يلي أربعة أسماء إنجليزية غامضة ومعانيها، فتأمل فيها برهة، ولكن مدة ربما تستطيع أن تعرفها بشكل صحيح في اختبار قصير أقدمه لك فيما بعد.

- Blistomorph: نمو غير منتظم، ولكن غير سرطاني على أصابع اليد أو القدم.
- Mellicyte: وردة صغيرة صفراء توجد في المناطق الباردة والجبلية.
- Adiomic: قصيدة مؤلفة من تسعة سطور بقافية في الأسطر الثالث، والسادس، والتاسع.
- Farumph: انبعاث غازي يصدر عن الأمعاء الغليظة، ويكون ذلك في العادة ناجمًا عن تناول الفول أو البقوليات الأخرى.

سأضع سطرًا من النجوم بعد هذه الجملة في محاولة لمنعكم من الاستمرار في القراءة إلى أن تفرغوا من دراسة جميع الكلمات الأربع مدة برهة.

****

والآن بافتراض أنكم تعرفون معاني الكلمات الأربع، يجب أن أعترف أنني قدمت معانيها لكم خطأ، ففي الواقع، تعني كلمة (blistomorph) شخصًا ضخمًا سكيرًا معربدًا يرتدي ملابسه بإهمال، وتعني كلمة (mellicyte) نوعًا من المخلوقات المجهرية الأحادية الخلية التي تعيش في الماء، وتعني كلمة (adiomic) ماء الكولونيا الذي تشبه رائحته رائحة الورد، وتعني كلمة (farumph) امرأة مسنة تكون بشعة في العادة، وتمتلك قوى سحرية.

إذًا، والآن ما الذي يخطر ببالكم أولًا عندما ترون كلمة (mellicyte)، وكذلك الكلمات الثلاث الأخرى؟ هل هي التعريفات الأولى -تلك التي درستها بكل همة ونشاط- على الرغم من أنها غير صحيحة؟ هناك احتمال قوي تمامًا بأنها هي التي تخطر في البال أولًا[171] .

حسنًا، إليكم الحقيقة كاملة الآن، فلا توجد أي كلمة من الكلمات الأربع الجديدة التي قدمتها لكم في اللغة الإنجليزية، فقد ابتكرتها تمامًا؛ وإنني آسف لقيامي بذلك، والفكرة من التمرين هي أن أبين لكم كيف أننا أحيانًا نريد نسيان أشياء تعلمناها بشكل غير صحيح، وأقول بشكل أكثر تحديدًا، ربما نحاول بشكل واعٍ كبت (inhibit) مسارات عصبية معينة كنا قد ابتكرناها[172] ، وإحدى طرق القيام بذلك هي المحاولة عن قصد تذكر معلومات أخرى متناقضة (مثل تذكر أن كلمة mellicyte تعني كائنًا مجهريًّا، وليس وردة صفراء) ومن ثم محاولة استرداد المعلومات الصحيحة المرة تلو الأخرى، فذلك الذي ربما يؤدي إلى إضعاف المسار إلى المعلومات غير الصحيحة، وكان قد جرى توثيق هذه الظاهرة، التي تعرف باسم النسيان بفعل التذكر (retrieval-induced forgetting)، في المعمل، على الرغم من أنه يمكن أن يكون من الصعب جدًّا مسح بعض المعلومات التي تم تعلمها سابقًا[173] .

ويمكن للقوى غير الواعية أن تدخل في عملية الكبت أيضًا، فقبل قرن من الزمن، اقترح سيجموند فرويد Sigmund Freud أن بعض الذكريات تكون مؤلمة جدًّا ومحبطة، بحيث نقوم بشكل غير واعٍ بدفعها إلى زوايا بعيدة في الذهن، حيث من غير المحتمل أن نتعثر بها في أنشطة التذكر اليومية، وقد أطلق فرويد على هذه الظاهرة اسم القهر (repression)[174] إلا أن العلماء في السنوات الأخيرة، أصبحوا متشككين بشكل متزايد حول ما إذا كان الكبت التام للذكريات المؤلمة ممكنًا فعلًا؛ إذ تأتي (أدلة) كثيرة عنه من (تذكر) الناس لذكريات لا يمكن التحقق من دقتها[175] ، وفي كل الأحوال، يبدو أن معظمنا لا يكبت المعلومات المؤلمة بشكل عام[176] .

لا نريد تذكر كل شيء تعلمناه

مثلما رأيتم مما سبق، ليس النسيان بالأمر السيئ بالضرورة، فلسنا نريد نسيان الكثير من أشد الذكريات ألمًا فحسب، ولكننا نأمل أيضًا أن ننسى تلك الأحداث الماضية التي شعرنا فيها بالحزن أو الإحراج بدرجة متوسطة[177] ، وإن الكثير من التفاصيل اليسيرة غير المهمة التي نصادفها يومًا بعد يوم ستكون ذات فائدة قليلة أو دون فائدة فيما بعد، وفي الحقيقة، لو حفظنا كل معلومة مهما صغرت كنا قد اكتسبناها، فسوف نعاني كثيرًا ونحن نبحث عن المادة التي نريد تذكرها[178] .

وهناك تمييز مفيد في هذا السياق، وهو بين ما يعرف بالذاكرة العرضية (episodic memory) والذاكرة الدلالية (semantic memory)، اللتين توجدان في الذاكرة طويلة المدى[179] ، وتمثل الذاكرة الدلالية معرفتنا العامة عن العالم، فعلى سبيل المثال، ما هي عاصمة إيطاليا أو لماذا تحتاج

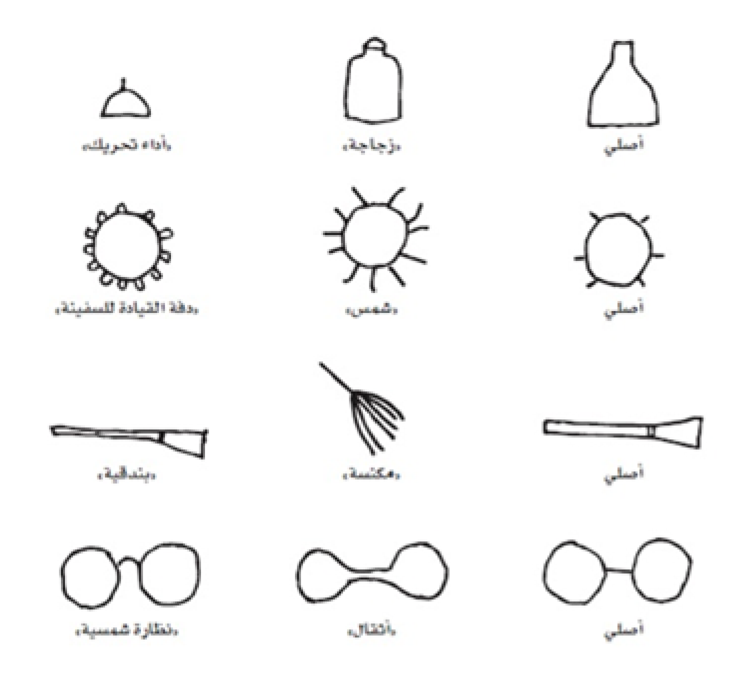
معظم النباتات إلى تزويد منتظم بالماء لتبقى حية وتنمو، وعلى العكس من ذلك، تمثل الذاكرة العرضية ذكرياتنا الشخصية، فعلى سبيل المثال، ما تناولناه على الغداء في الليلة الماضية أو ما فعلناه في الإجازة أو العطلة الماضية، وبشكل عام، فإن الأشياء في ذاكرتنا الدلالية تبقى معنا مدة أطول من تلك التي توجد في ذاكرتنا العرضية، مع وجود استثناءات واضحة، وعلى الرغم من التفاعل بين نوعي الذاكرة بانتظام، إلا أنهما لدرجة ما تشغلان أجزاء مختلفة من الدماغ[180] .

وبالذات إذا كانت الأحداث في ذكرياتنا العرضية تفيدنا بمعلومات عن الجوانب الأساسية من أنفسنا أو العالم من حولنا، فإنه يمكن أن تتحول إلى ذكريات دلالية، وإلا فإننا ربما لا نريدها أن تبقى معلقة؛ لأنها يمكن أن تذهلنا تمامًا[181] ، ولنأخذ حالة جيل برايس Jill Price، الموظفة الإدارية في إحدى المدارس في منتصف العمر في كاليفورنيا التي تتذكر كل شيء بالفعل رأته وسمعته منذ أن كانت في الرابعة عشرة من العمر، فعلى سبيل المثال، يمكنها بكل تأكيد تقريبًا أن تخبرنا ما تناولته على الغداء في مثل هذا اليوم قبل سنوات[182] ، فهي ليست موهوبة بشكل مميز، فقد أظهرت اختبارات الذكاء أنها كانت ضمن المستوى المتوسط، وأنها قالت: إنها لم تكن ذات أداء جيد في المدرسة، ولكن بوسعها أن تخبرك بتفاصيل دقيقة عما فعلته، أو تعلمته، أو شعرت به في يوم محدد خلال العقود الثلاثة الماضية، وتلك تفاصيل يمكن التحقق منها إما من خلال مصادر خارجية (على سبيل المثال، أوصاف الصحف) أو عبر عشرات آلاف صفحات الصحف التي كتبتها بنفسها على مدى سنوات، وهي تعمل باستمرار على تنقيح هذه التفاصيل في سلاسل من التفكير المزعج الذي لا يتوقف كل يوم، وكما قالت جيل في يوم من الأيام للباحثين: «أتعامل مع كل حياتي في ذهني كل يوم، ويصيبني ذلك بالجنون»[183] ، ولكن يجب على العلماء تحديد الأساس العصبي لقدرتها الاستثنائية لتذكر أحداث حياتها، أو ربما يمكننا القول بدلًا من ذلك: إنها عدم قدرتها على نسيانها»[184] .

الخطأ في تذكر ما تعلمناه

حان الوقت للنظر إلى تلك الرسومات التي أعددتها للزجاجة والشمس والمكنسة والأثقال، فقارن رسوماتك بتلك التي رأيتها سابقًا في الفصل الخامس، التي أعرضها عليك مرة أخرى في الشكل (6-1)، فهناك فرص أكثر في أن تبدو زجاجتك أقرب في شكلها من زجاجة حقيقية بالنظر إلى زجاجتي الأصلية، وربما أن الشمس التي رسمتها أنت كانت (أكثر إشراقًا)، وأن المكنسة كانت أقرب إلى (المكنسة الحقيقية)، وكذلك الحال بالنسبة إلى الأثقال التي رسمتها أنا، وإذا كان الأمر كذلك، كانت الأسماء مسؤولة بوضوح عن التشوهات فيما تذكرته أنت، ولكن يمكنك أن تطمئن إلى أن لديك مرافقين أيضًا، فقبل سنوات عدة، عندما طُلِب من طلاب الكلية وأساتذتها رسم هذه الرسومات وغيرها، تأثرت ذاكرتهم بالأسماء، وفي الحقيقة أدت الأسماء المختلفة إلى تشوهات مختلفة[185] ، فعلى سبيل المثال، وكما هو موضح في الشكل (6-1)، نظر الناس إلى رسومات (رِكابُ السرج)

التي أعيد إنشاؤها بشكل مختلف عن تلك التي رأوا أنها (زجاجة)، وبالمثل، فإن أولئك الذين نظروا إلى (دفة السفينة)، أو (المسدس) أو (النظارات)، قاموا بإنشاء رسومات مختلفة عن أولئك الذين رأوا (الشمس) أو (المكنسة) أو (الأثقال).



الشكل (6-1): كيف يمكن للناس أن (يتذكروا) الرسومات نفسها بشكل مختلف بناء على طريقة تسمية الرسومات

المصدر: بتصرف عن «An Experimental Study of the Effect of Language on the Reproduction of Visually Perceived Form» للمؤلفين L. Carmichael, H. P. Hogan, and A. A. Walters, 1932, Journal of Experimental Psychology, 15, p. 80.

فلسنا نعمل على فرض ما لدينا من صيغ على المعلومات ونحن نخزنها في الذاكرة طويلة المدى فحسب -حيث نعمل في الغالب على سد الفجوات في البيانات الخام بوصفها طريقة لجعل تلك البيانات أكثر فائدة- ولكن يمكننا أيضًا أن نعيد بناء ذكرياتنا ونحن نستردها، ويعود الفضل (أو عدم الفضل) إلى مختلف العمليات، التي تجعلنا ننسى الأشياء، (على سبيل المثال التدخل أو التعفن)، في أننا نتذكر أحيانًا أجزاء من المثيرات والأحداث التي شهدناها، وفي ظل طبيعتنا العامة البناءة التي تميل إلى استخلاص المعاني، فإننا نحاول أن (نكمل) ذهنيًا ذكرياتنا بناء على ما هو منطقي ومتسق مع معرفتنا ومعتقداتنا الحالية[186] .

وبتذكر هذه الفكرة وعدم نسيانها، فقد أصبح علماء النفس وغيرهم من الخبراء مهتمين بشكل مطرد باستخدام شهادات شهود العيان في قاعات المحاكم، فخلال العقود القليلة الماضية، كشفت كميات مهمة من الأبحاث أن لشاهد العيان ذكريات جزئية للجريمة التي كان قد شهدها، فهم يميلون إلى سد الفجوات بالاستناد إلى (أ) معتقداتهم السابقة حول الأفراد المعنيين، و(ب) الفرضيات التي لديهم حول (ما يجب) أن يحدث، و(ج) المعلومات الخاطئة، والأسئلة الأساسية، أو الانحرافات الأخرى عن الواقع التي كان المحققون قد أظهروها بعد أن وقع الحدث، وبناء على ذلك، لا تُعدُّ شهادة شاهد العيان بالضرورة تمثيلًا دقيقًا لما حدث بالفعل، حتى لو زعم الشاهد أنه كان واثقًا من أن كذا وكذا قد حدث[187] .

إعادة بناء ذكرياتنا: تذكر ما نتذكر من قبل بدلًا من تذكر ما حدث فعلًا في ذلك الوقت

بغض النظر عن زمان تذكرنا لحدث كنا قد مررنا به من قبل -ولا سيما إذا وصفناه لفظيًّا وربما زيناه بطريقة ما- فنحن ننقح ذاكرتنا بالنسبة إلى ما حدث، حيث يعمل ذلك على تحفيزنا على إعادة دمجه، أو تثبيته على أنه جديد في الدماغ[188] ، والنتيجة هي أننا نميل إلى أن نتذكر كيف تذكرنا حدثًا من قبل بدلًا من تذكر كيف حدث بالفعل، وقد وصف المؤلف ماريون وينك Marion Minik هذه العملية على النحو الآتي:

أعتقد أحيانًا أن ذكريات الطفول مفبركة مثل اللؤلؤ الموضوع حول حبة رمل، وأنتم تعرفون كيف يبدو الأمر: خذ صورة قديمة لتيار الذاكرة السريع الذي تطلقه، وأضف ما سمعت أنه قد حدث، وما الذي يمكن أن يكون قد حدث، وما الذي يكون قد حدث، وبعد ذلك أخبر القصة المرة تلو الأخرى إلى أن تروي جميع التفاصيل، ولا يحتاج المرء إلى شهادة علمية في علم النفس لإعادة هندسة طفولتك بناء على الشخص الراشد الذي أدت إليه.

وحتى لو أنني نجحت في عمل ذلك كله، فإن ذلك لا يهم، فأنا عالق في الماضي الذي أومن به، حتى لو كان خاطئًا[189] .

ويمكن الحصول على توضيح جيد لظاهرة (تذكر ما تذكرته سابقًا) في الأبحاث الخاصة بذاكرة المصباح الومضي (flashbulb memories) ولا سيما الذكريات الحية لكيف عرفنا عن الأحداث المهمة جدًّا، فعلى سبيل المثال، يمكنني أن أتذكر بوضوح تام أين كنت؟ وماذا كنت أفعل؟ عندما عرفت أن الرئيس كينيدي قد اغتيل (1963م): فقد كنت طالبة في المدرسة الثانوية، وكنت مريضة في ذلك اليوم، ولم أذهب إلى المدرسة، وقد أخبرتني أمي عن الحدث بعد أن تلقت مكالمة هاتفية من صديقتها، وأذكر أيضًا كيف عرفتُ عن سقوط سور برلين (1989م): فقد كنت أنا وزوجي في السرير نشاهد التلفاز في تلك الأمسية، ويمكنني تصور الحدثين بكل وضوح، ولكن هل كنت فعلًا

مريضة حبيسة البيت في ذلك اليوم من عام 1963م؟ وهل كنت فعلًا في السرير أشاهد التلفاز في ذلك المساء من عام 1989م؟ فأنا فقط أعرف ما أتذكر.

بالنسبة إلى ذكريات المصباح الومضي وذكرياتي لأحداث الحياة عمومًا، فلدينا مفهوم شائع آخر خاطئ:

▪ المفهوم الخاطئ رقم 19: لو استطعنا تذكر حدث بكل وضوح وتفاصيله الدقيقة، فإن الحدث بكل تأكيد تقريبًا حدث بالطريقة التي نتذكر أنه حدث بها.

هذا مفهوم خاطئ: فوضوح ذكرياتنا لا يعني بالضرورة أنها دقيقة[190] ، ففي دراسة بدأت في عام 1996[191] . طلب باحثون في الولايات المتحدة الأمريكية من طلاب إحدى الكليات وصف أين كانوا عندما سمعوا أخبارًا محبطة جدًّا عن حدث كان قد وقع قبل يوم واحد: كان ذلك الانفجار المخيف وتحطم المكوك الفضائي الأمريكي تشالنجر، الذي غاص فورًا في المحيط، مؤديًا إلى مقتل سبعة رواد فضاء كانوا على متنه، وقد كان من بين رواد الفضاء كريستا مكولفي، المعلمة في المدرسة الثانوية التي كان طلابها يشاهدون عملية الإطلاق، وشاهدوا الانفجار عندما حدث، وشكّل الفيديو المصور للمأساة جوهر الأخبار الوطنية، واستحوذ على قلوب معظم المواطنين الأمريكيين وعقولهم، وهكذا استطاع كثيرون في الدراسة وصف تفاصيل المكان الذي كانوا فيه بدقة، وماذا كانوا يفعلون حينما سمعوا الأخبار، وفيما يلي مثال على ذلك:

كنت في حصة الثقافة الدينية، وكان بعض الناس قد دخلوا وبدؤوا الحديث عما جرى، ولم أعرف أي تفاصيل باستثناء أنه انفجر، وأن طلاب المعلمة جميعهم كانوا يشاهدون الحدث الذي أعتقد أنه كان حزينًا، وبعد الحصة توجهت إلى غرفتي، وشاهدت أحد البرامج التلفازية يتحدث عنه، وعرفت كل التفاصيل من ذلك البرنامج[192] .

وبعد متابعة ذلك بسنتين ونصف السنة، طلب من الطلاب مرة أخرى وصف تفاصيل حياتهم وأنشطتهم التي كانوا يقومون بها في أثناء سماع الأخبار المأساوية، فقدم بعضهم إجابات مختلفة عن تلك التي قدموها من قبل، مثلما انعكس في الإجابة الثانية التي قدمها أحد الطلاب الذي قال سابقًا: إنه كان في حصة الثقافة الدينية:

عندما سمعت عن الانفجار لأول مرة كنت أجلس في غرفة السكن الخاص بالسنة الجامعية الأولى مع صديقي، وكنا نشاهد التلفاز، وقد ورد الخبر سريعًا، فشعرنا بالصدمة، وكنت محبطًا في الحقيقة، وذهبت إلى الطابق العلوي؛ لأتحدث مع أحد أصدقائي، وبعدها اتصلت بوالدي[193] .

ومع ذلك سُئِل الطلاب السؤال للمرة الثالثة بعد ثلاث سنوات من تحطم المكوك، وبعد ستة أشهر من رواياتهم السابقة؟ فكرر معظمهم ما كانوا قد قالوه في المرة الثانية؛ أي إنهم تذكروا ما كانوا قد تذكروه سابقًا، فلو كانت رواياتهم الثانية والثالثة غير دقيقة، قدم لهم الباحثون تلميحات عن المكان

الذي كانوا فيه فعلًا، وما كانوا يفعلون أيضًا في ذلك الوقت، ولكن على الرغم من التلميحات، تمسك الطلاب برواياتهم المجددة، وشعروا بالدهشة التامة عندما قرؤوا ما كتبوه بعدما رووا ما تذكروه بيوم.

ويأتي التعبير الشائع للذهن هنا: «تلك هي روايتي وأنا متمسك بها!» وكما ترون، فإن الروايات التي نتمسك بها يمكن أحيانًا أن تكون بعيدة عن الواقع.

الذكريات الكاذبة: (تذكر) أشياء لم تحدث أبدًا

يكون لدى بعض الناس أحيانًا ذكريات كاذبة (false memories) وهي ذكريات لا أساس لها في الواقع[194] ففي بعض الدراسات البحثية، تعود هذه الذكريات في أصولها إلى مثيرات يقدمها القائمون على إجراء التجارب، (وتكون تلك عبارة عن قصص أو صور) للإيحاء بأن شيئًا ما يمكن أن يكون قد حدث، فعلى سبيل المثال، عندما يرى الناس صورًا لأنفسهم، وهم يشاركون في الظاهر في نشاط معين، فعلى سبيل المثال، عندما يرون صورة لأنفسهم، وقد وضعوا رقميًّا على صورة لواحد أو أكثر من الأفراد الذين يركبون منطادًا، يعترف كثير منهم بأنهم فعلوا ذلك[195] ، وحتى عندما يطلب منهم القائمون على التجربة ببساطة تخيل شيء أو حدث معين، فربما يتذكرون فيما بعد أنهم رأوه بالفعل، ويكون الأطفال الصغار على وجه التحديد أكثر تأثرًا بقوة هذا التلميح المستند إلى الخيال[196]
.

وبالنسبة إلى الأطفال والبالغين الأكبر سنًّا، فإن الأساس في تكون الذكريات الكاذبة هو ما يعرف بصفة المعقولية (plausibility)؛ أي ما إذا كانت المثيرات أو الأحداث المعنية قد تمت معايشتها من الناحية المنطقية أو المعقولة[197] ، وتقدم لنا دراسة تتضمن مراهقين من خلفيات دينية مختلفة مثالًا على ذلك[198] وفي هذه الدراسة، سأل الباحثون طلاب مدرسة ثانوية عما إذا كانوا قد مروا بتجارب معينة، عندما كانوا في السنة الثامنة من العمر، وكانت بعض التجارب المقدمة حقيقية، ولكن كانت ضمنها مناسبتان دينيتان ابتدعهما الباحثون بالكامل، وقد تضمنت بعض هذه التجارب غير الحقيقية أحد الطقوس الدينية الشائعة لدى اليهود، بينما تضمنت التجربة الأخرى أحد الطقوس الدينية الكاثوليكية، وكما يمكنك أن تشك، فقد كان الطلاب اليهود أكثر احتمالًا في (تذكر) الطقوس الكاثوليكية، وإن معرفة الطلاب العامة حول طقوسهم الدينية المعينة مكنتهم من (تذكر) جميع أنواع التفاصيل بشأن الأحداث المبتدعة غير الحقيقية تلك.

تبقى بعض الذكريات في الذاكرة حتى لو لم نستطع العثور عليها بشكل واعٍ

ميزت في الفصل الرابع بين المعرفة الظاهرة (الأشياء التي يمكننا تذكرها وتفسيرها بسهولة) والمعرفة الضمنية (الأشياء التي تبقى تحت سطح إدراكنا الواعي، ولكن يمكنها أن تؤثر في أفكارنا وسلوكنا على الرغم من ذلك). وفي بعض الأحيان تؤدي بعض التجارب الجديدة إلى نوعي المعرفة، فعلى سبيل المثال، يمكن للأشخاص، الذين لا يستطيعون تذكر أي شيء تعلموه عن موضوع ما منذ أسابيع أو سنوات عدة أن يتعلموه بسرعة أكبر -إعادة تعلمه حقًّا- من الأشخاص الذين لم يدرسوا الموضوع سابقًا[199] ، ويمكن لردود الفعل العاطفية التي تبدو غير عقلانية تجاه مثيرات أو أحداث معينة أن تستمر مدة طويلة بعد أن تختفي تمامًا تلك الظروف، التي تسببت في البداية في تلك التفاعلات[200] .

أن تكون إستراتيجيًّا

لدينا جميعًا ذكريات غير سارة نتمنى أن ننساها، ولكن من المرجح عمومًا أن نكون في مواقف نريد أن نتذكر فيها شيئًا ما، ويمكن أن نشعر بالإحباط الشديد عندما يخذلنا البحث في الذاكرة طويلة المدى، وفي كل من هذا الفصل والفصل السابق، أشرت إلى أمرين يستحقان التكرار:

• المراجعة والممارسة، ثم لاحقًا المراجعة والممارسة أكثر.

• فكر في كيفية تطبيق (نقل) المعرفة والمهارات المكتسبة حديثًا إلى سياقات ومواقف إضافية، والأفضل من ذلك، استخدمها بانتظام في تلك السياقات والمواقف، وفيما يلي اقتراحات إضافية لمساعدتك أنت والأشخاص الآخرين على تذكر الأشياء التي تحتاج إلى تذكرها.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (6-1): أنشئ وسائل تذكر خارجية خاصة بالمهام المستقبلية التي يجب تنفيذها. تذكر مفهوم الذاكرة المتوقعة -أي محاولة تذكر شيء تحتاج إلى القيام به، فعلى الصعيد الشخصي، وجدت أن أفضل طريقة لتجنب الشرود الذهني في هذه الأمور هي بإنشاء وسائل تذكر خارجية- أي مثيرات يصعب الإفلات منها، بحيث لن أكون قادرًا على تجاهلها، وأنا أقوم بأداء أنشطتي اليومية، فأنا لا أضع الأشياء في مفكرتي؛ لأنني أعرف أنني قد أنسى النظر إليها، وبدلًا من ذلك، فإنني أكتب (ملاحظات لنفسي) (على سبيل المثال: «درس بيانو في الساعة الثانية»، «شراء واقٍ شمسي»)، وأضعها في منطقة يستحيل عدم النظر إليها على الأرضية بين طاولة المكتب وباب المكتب، وأضع المنبه على جوالي لينبهني لإخراج الدجاجة من الفرن بعد 50 دقيقة بعد أن أكون قد وضعتها للطهي، (يُصدر الفرن صوت تنبيه مرة واحدة فقط؛ لذا يسهل تجاهله، ولكن جوالي يظل يرن، وينبهني إلى أن أطفئه، ومن ثم فإنني أضطر إلى التعامل مع مسألة الدجاجة). وكذلك، فإنني

أغني أغنية الزجاجات على الرف إلى أن أتوقف عند مكتب البريد، وأنا في طريقي إليه أو من صالة الرياضة.

• الإستراتيجية الذاتية (6-2): للعثور على عنصر في غير محله، قم بمراجعة ذهنية لأنشطتك الأخيرة؛ لمعرفة المكان الذي ربما غادرته وأنت شارد الذهن. أين وضعت مفاتيح سيارتك؟ هاتفك الجوال؟ نظارات القراءة؟ ربما تستخدم بالفعل الإستراتيجية التي أصفها هنا: أن تعود ذهنيًّا في الوقت المناسب، متتبعًا خطواتك الأخيرة ومحددًا الأماكن المحتملة، حيث تكون قد وضعت شيئًا ما في طريقك، ولمرة واحدة في العام الماضي، كان عليّ أن أتنقل ذهنيًّا مسافة بعيدة جدًّا قبل أن أجد مفاتيح المنزل، وها هي القصة: خرجت لأقوم ببعض المهام، وبعد ذلك، عندما وصلت إلى المنزل، اكتشفت أن مفاتيح منزلي ليست معي، فقد كانت تلك المفاتيح في حلقة مع كثير من المفاتيح الأخرى التي لا غنى عنها، (على الرغم من أنه من الواضح أنها ليست مفاتيح سيارتي؛ لأنني كنت أقود السيارة) واتصلت بالأماكن التي كنت فيها قبل قليل (مكتب الطبيب، ومحال هوم ديبوت، وتارجت)، ولكن لم يرَ أحد مفاتيحي، فيا للهول! سيكون استبدال كل هذه المفاتيح بمثابة ألم حقيقي بالنسبة إلي، ولكن بعد ساعات عدة، بعد أن تمكنت من الدخول إلى المنزل، وهدأت قليلًا: (هل كانت مفاتيحي لا تزال كامنة على أحد الأرفف في تارجت؟)، قمت بمراجعة ما فعلته في اليوم السابق. آه نعم، عند الظهر كنت قد نزلت إلى الشارع لجلب البريد، وكانت لدي حلقة المفاتيح، بما في ذلك مفتاح صندوق البريد، في جيب سترتي؛ سترة مختلفة عن تلك التي كنت أرتديها عندما قمت بمهامي، ومن المؤكد أن مفاتيحي كانت لا تزال في الجيب الأيسر لتلك السترة، ولقد شكّل لي الانتقال عبر الزمن الذهني ساعات من المعاناة التي لا داعي لها.

• الإستراتيجية الذاتية (6-3): اعمل ذهنيًّا على عزل موقف أو مشكلة بعض الوقت. لاحظ كيف استغرقني الأمر بضع ساعات للتوصل إلى معرفة المكان، الذي قد أكون تركت فيه مفاتيحي، وإحدى الإستراتيجيات الموصى بها على نطاق واسع لحل مشكلة صعبة هي اتباع طريقة العزل (incubation)؛ بمعنى أن تترك المشكلة (تتخمر) ذهنيًّا، بينما تقوم أنت بعمل أشياء أخرى، فقد بحثت في البداية في ذاكرتك طويل المدى للعثور على شيء يمكن أن يساعد على حل المشكلة، ولكنك لم تتذكر شيئًا ملائمًا؛ لذلك فإنك تحول انتباهك إلى أنشطة أخرى، ومع ذلك، فالمشكلة لا تزال تدور في ذهنك، وبينما تبحث في أجزاء لا علاقة لها في الظاهر بذاكرتك طويلة المدى لتحقيق مهامك الأخرى، فربما تصادف في نهاية المطاف واحدة أو أكثر من المعلومات التي يمكن أن تعينك فعلًا على حل المشكلة، بل إن بعضًا من هذه الأجزاء قد تمكنك من التفكير بطريقة مختلفة عن المعتاد حول كيف يمكنك حل المشكلة[201] .

• الإستراتيجية الذاتية (6-4): لا تنسَ أن أشد الذواكر حيوية ليست دقيقة بالضرورة. وكما كنت قد ذكرت من قبل بطرق عدة، لا تثق أبدًا بشكل كامل في ذاكرتك طويلة المدى، بغض النظر عن مدى الإقناع الذي (تخبرك) به عن الأشياء.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (6-1): امنح الطلاب وقتًا للتفكير بشأن كيف يمكن أن يجيبوا عن أسئلتك بأفضل الطرق. في ظل تحديات تَذَكُّر المعرفة اللازمة من الذاكرة طويلة المدى، فليس منطقيًّا توقع أن يتذكر الطلاب شيئًا بسرعة فائقة، (إلا إذا أردتهم بطبيعة الحال أن يتعلموا معلومات ومهارات معينة إلى مستوى يمكن وصفه بالتلقائي)، بل امنحهم بدلًا من ذلك الوقت للنظر ذهنيًّا فيما حولهم قليلًا، فهذا مفهوم يشير إليه علماء النفس التربويون باسم زمن الانتظار (wait time). على سبيل المثال، عندما ينتظر المعلمون بضع ثوانٍ بعد توجيه سؤال إليهم، سيكون هناك احتمال أكبر في تقديم إجابات أعمق، وسيكونون أكثر احتمالًا في دعم إجاباتهم بالأدلة والمنطق[202] .

◦ الإستراتيجية التعليمية (6-2): دع الطلاب يجروا عصفًا ذهنيًّا لأفكارهم ضمن مجموعات صغيرة. في الفصل الثالث، اقترحت أنه عندما يتعلق الأمر باستخلاص المعني، فإن رأيين أفضل من رأي، وينطبق الأمر نفسه على تذكر الأشياء، وبشكل أكثر تحديدًا، تحتوي الذواكر طويلة المدى لكثير من الناس بشكل جماعي على كثير من الحقائق والأفكار والمهارات مقارنة بالذاكرة طويلة المدى لأي فرد بمفرده، وهذا مفهوم يشير إليه علماء النفس بالمعرفة الموزعة أو الذكاء الموزع[203] ، وفي العصف الذهني (brainstorming)، تتضافر المجموعة الصغيرة لتتذكر تشكيلة واسعة من الحلول الممكنة لمسألة أو مشكلة صعبة، حيث تعمل هذه المجموعة على إلقاء أي شيء فعليًّا يخطر ببال أفرادها إلى كومة الأفكار، ويمكن لبعض الأفكار للوهلة الأولى أن تبدو غريبة أو خارجة عن المألوف، ولكن ماذا في ذلك؟ فبعد التوصل إلى قائمة طويلة تبدأ بعدها المجموعة بتقييم كل احتمال من حيث فائدته وعلاقته الممكنة، وعن طريق تأجيل الآراء التقييمية إلى أن يكونوا قد انتهوا من البحث الواسع في ذواكرهم طويلة المدى، فإنهم يزيدون من الأفكار غير المقبولة، ويعملون معًا، وسوف يحددون المنهجيات الفاعلة والابتكارية في التعامل مع المسألة الصعبة قيد المعالجة[204] .

◦ الإستراتيجية التعليمية (6-3): علم الأفراد الشاردين ذهنيًّا في الظاهر كيف ينشئون وسائل تذكر خارجية. يتعلم الناس في العادة أن ذواكرهم المعنية بعيدة كل البعد عن أن تكون مثالية فقط بعد أن يكونوا قد نسوا تمامًا الكثير من المهام والمواعيد المهمة؛ وحتى حينئذ، فإن بعضًا منهم لا يعرفون كيف يصلحون المشكلة، فالتنبيهات المبرمجة على الهواتف الذكية أو تطبيقات المفكرة، أو التعليمات المكررة للذات، وكذلك الأغاني المزعجة بين المرء وذاته، نعم، يمكن لكل هذه الوسائل أن تكون وسائل تذكير فاعلة لأشياء، يجب أن تتم بشكل مطلق في وقت معين وفييوم معين.

◦ الإستراتيجية التعليمية (6-4): يساعد استخدام لغة ملائمة للعمر الطلاب على فهم أن الذواكر الجيدة تأتي جزئيًّا من إستراتيجيات تعلم فاعلة. فلا يجب على الطلاب اكتساب إستراتيجيات دراسية فاعلة فحسب -حيث وصفت كثيرًا منها في فصول سابقة- ولكن يجب عليهم فهم السبب الذي يجعل

مثل هذه الإستراتيجيات فاعلة، وتأتي مثل هذه المعرفة ضمن فئة الإدراك الأعلى (metacognition)، وهو موضوع سنعود إليه في الفصل السابع.

*****



الفصل السابع الإدراك الأعلى: التفكير في التفكير

يطلق على وعينا وفهمنا وسيطرتنا على عمليات التفكير والتعلم جميعها مصطلح الإدراك الأعلى (metacognition)، ولسنا الكائنات الوحيدة التي لديها مهارات الإدراك الأعلى، بل على العكس من ذلك، فلدى البدائيات والدلافين وحتى فئران المعامل بعض القدرة على التمييز بين ما تعرفه وما لا تعرفه[205] ولكن يبدو لنا نحن البشر أن لدينا قدرة أكبر بكثير على تعلم كيف نتعلم مما يمكن أن يصدق بالنسبة إلى شركائنا من غير البشر على هذا الكوكب.

وفي الوقت الذي يصل فيه معظمنا إلى سن الالتحاق بالمدرسة، فإننا نكون قد بدأنا بتكوين نظرية شخصية عن العالم الذهني الداخلي لدينا ولدى الآخرين، وعندما نتقدم في العمر، تبدأ نظرية الذهن هذه باحتوائها وبشكل مطرد على فهم معقد لأفكار البشر ومعتقداتهم ومشاعرهم ودوافعهم ونياتهم[206] ، إلا أننا بوصفنا بالغين، لا يعرف معظمنا الكثير عن أجهزتنا أو برامجنا الذهنية، ولاحظوا أنني كنت قد ذكرت 19 مفهومًا خاطئًا حول كيف يفكر الناس ويتعلمون، وأنا لم أنتهِ من ذلك بعد.

العمليات الإدراكية العليا: يتطلب التعلم الفعال تأملًا وتوجيهًا ذاتيين

يتضمن الإدراك الأعلى معرفة ومهارات على النحو الآتي:

- معرفتنا بمهارات التعلم التي يمكننا تحقيقها منطقيًّا ضمن إطار زمني معين.
- التخطيط لكيف يمكننا معالجة مهمة تعلم جديدة بأفضل الطرق.
- معرفة إستراتيجيات التعلم التي تحقق نجاحًا دون غيرها.
- ملاءمة إستراتيجيات التعلم للمهمة المعنية.

• التأمل ذاتيًّا في حالة معرفتنا الراهنة، على وجه التحديد، تحديد ما إذا كنا قد تعلمنا شيئًا بنجاح أم لا.

• معرفة الإستراتيجيات الفاعلة لتذكر المعلومات التي قمنا بتخزينها في السابق، ولكننا لا نستطيع تذكرها الآن.

وهكذا، ينهمك المتعلمون الجيدون من ذوي الإدراك الأعلى في التأمل الذاتي (النظر داخليًّا لرؤية ما يجري ذهنيًّا) وفي التوجيه الذاتي (من أجل السيطرة الإستراتيجية على نشاط التعلم).

وتتطلب مهام التعلم المختلفة مهارات إدراكية مختلفة، وسوف أقدم لكم ثلاثة أمثلة لتوضيح أنواع الإستراتيجيات التي يمكن أن تكون معنية في هذا الأمر.

المثال الأول: القراءة من أجل التعلم

تعد قراءة إحدى الروايات من أجل المتعة جانبًا من جوانب أهداف القراءة؛ وتمثل قراءة كتاب للحصول على معرفة جديدة جانبًا مختلفًا بالكامل، فالقراء الجيدون -أي الأفراد الذين يستطيعون إيجاد معنى، ويتذكرون ويستفيدون مما يقرؤون- ينغمسون في العادة في الكثير من العمليات الإدراكية الآتية:

• يوضحون الأسباب والأهداف الخاصة بهم وراء قراءتهم وتعديل إستراتيجياتهم وفقًا لذلك.

• يوجهون انتباههم وجهودهم التعلمية نحو المحتوى الأهم الذي يحقق أهدافهم.

• يعتمدون على ما يعرفون أصلًا، بحيث يتوصلون إلى معنى، ويبدون ملاحظاتهم بشكل موسع تجاه المادة الجديدة، فعلى سبيل المثال، عن طريق استخلاص الاستنتاجات أو تصور تطبيقات أو استخدامات ممكنة.

• يعملون وبشكل ناقد على تحليل ما يقرؤون من حيث المصداقية والموثوقية.

• يواصلون بذلك جهودهم في التوصل إلى المعنى عندما يواجهون أجزاء محيرة أو غامضة من النص.

• يقرؤون بعقلية تستند إلى أن المؤلف ربما يقدم أفكارًا تتضارب مع معتقداهم، ويعملون على تعديل معتقداتهم الحالية، عندما يقدم المؤلف أدلة ومنطقًا مقنعًا بما فيه الكفاية[207] .

وعلى العكس من ذلك، يشارك القراء الضعفاء -أي الذين لا يبدو أنهم يستوعبون كثيرًا مما يقرؤون- في عدد قليل من هذه العمليات، هذا إن شاركوا أصلًا.

المثال الثاني: التعلم من الإنترنت

ما مدى استخدامك لمحرك البحث غوغل، أو بينغ، أو محركات البحث الأخرى لتحصل على إجابات عن الأسئلة، التي لديك عن الأحداث الجارية أو التقدم في مجال الطب، أو البرنامج الزمني القادم لفريقك الرياضي المفضل؟ فإن كنت مثلي، فإنك تبحث على الإنترنت مرات عدة في اليوم عن شيء أو آخر، وزيادة على مهارات القراءة الجيدة، يستخدم المتعلمون الفاعلون أيضًا إستراتيجيات مثل الإستراتيجية الآتية للاستفادة بأكبر قدر ممكن من عمليات البحث على الإنترنت:

• في بداية البحث، يلجؤون إلى التفكير بشكل مبدع حول الكلمات والعبارات الأكثر فائدة لكتابتها في المكان المخصص للبحث.

• يلجؤون إلى التدقيق في مختلف المسارات وأماكن البحث التي تشهد بحثًا شديدًا على شبكة الإنترنت؛ لتحديد أيها يمكن أن تساعدهم بشكل أفضل من غيرها على تحقيق أهدافهم.

• يلجؤون إلى مراقبة أنفسهم من حيث تحقيقهم التقدم نحو أهدافهم، ويمكن لهم كذلك تعديل أهدافهم وإستراتيجياتهم، بينما تظهر لهم معلومات جديدة تستدعي ذلك.

• يلجؤون إلى التقييم الناقد للمعلومات، وما يمكن أن تكون معلومات خاطئة يجدونها على مختلف مواقع الإنترنت.

• يعملون وبشكل تحليلي على مقارنة ومحاولة تجميع الأشياء التي يتعلمونها من مصدرين أو أكثر[208] .

إلا أن معظم المراهقين وكثيرًا من الراشدين لسوء الحظ لا يشاركون بفاعلية في هذه الإستراتيجيات، ولا سيما في الحالات التي يعرفون فيها القليل أو لا شيء عن الموضوع المعني، وزيادة على ذلك، يفترض كثيرون منهم وبسذاجة أن كل شيء ينشر على الإنترنت ينبغي أن يكون (حقيقة) ولذا فإنهم لا يدققون في صحته[209] . فعلى سبيل المثال، لو كنت مستخدمًا منتظمًا للفيسبوك أو موقع وسائل تواصل اجتماعي آخر، فربما تشعر بالرعب من حين إلى آخر -مثلما يحدث لي- بشأن بعض المواقع التي (يشاركها) بعض الأصدقاء مع بقية العالم، وعلى الصعيد الشخصي، لو كنت سآخذ بعض مواقع الإنترنت التي ينشرها بعض أصدقائي بجدية، فسوف أكون متشددًا ضد مسائل التغير المناخي، وفي مسألة الانتخابات الوطنية، سأصوت لمن هم بكل تأكيد لن يعملوا لتحقيق مصالح بلادي.

المثال الثالث: تعلم كيف تعزف البيانو بطريقة لها معنى

لقد اعتمدت في المثالين السابقين على الأبحاث، ولكن هذا المثال يأتي من تجاربي الشخصية في التعلم من جديد كيف أعزف البيانو على مدى سنة تقريبًا، وعندما كنت طفلة، تلقيت دروسًا في العزف على البيانو خمس سنوات، وتدربت على النوتات الموسيقية مدة نصف ساعة في اليوم؛ وللحقيقة، لم أكن ذلك، فقد تمرنت في الحقيقة في تلك الأيام فقط التي كانت أمي تزعجني بإلحالها على القيام بذلك، وكانت النتيجة هي أنني تمكنت من (قراءة) المقطوعات الموسيقية؛ بمعنى أنه صار بوسعي تحويل الكثير من الرموز الموسيقية إلى حركات، وكان بوسعي كذلك معرفة أي مقطوعة على مفاتيح البيانو، فهل كان بوسعي أن أجد معنى لما كنت أراه على صفحة المقطوعة الموسيقية؟ أبدًا! في الحقيقة، بغض النظر عن معرفة أن الموسيقا المكتوبة تشد بصريًّا، وتعطي انطباعًا موسيقيًّا، إلا أنني لم أجد أي معنى لها.

أما الآن وبعد مرور 50 عامًا، فقد تابعت دروسي، ولكن هذه المرة مع معلمة مختلفة جدًّا، وبهدف مختلف جدًّا أيضًا في ذهني. (بصراحة، لم أكن واثقة أنه كان لدي هدف في أثناء تلقي تلك الدروس في مرحلة الطفولة). أعتقد أنني لو استطعت أن أجد معنى في كل صفحة -أي إنني لو تمكنت من اكتشاف الأنماط والمبادئ الكامنة فيما كنت أرى- فكان بوسعي أن أصبح عازفة بيانو راقية إلى حد ما، وفيما يلي بعض الأشياء التي كانت معلمتي تشجعني على القيام بها:

- انظري إلى مفاتيح البيانو بأقل قدر ممكن، وبدلًا من ذلك، ينبغي لي أن أركز انتباهي على الموسيقا المكتوبة، وأعتمد على زيادة اعتيادي على المسافات بين مختلف المفاتيح.

- حللي الأصوات من حيث السلم الموسيقي الرئيس والفرعي، وكذلك الانقلابات الممكنة التي يمثلها. (بطبيعة الحال، كان علي في البداية تعلم ما المقصود بالسلم الموسيقي الفرعي، وما هي الانقلابات، ولم أعرف هذه الأمور حتى وقت قريب منذ بضعة أشهر).

- انظري أمامك لتري المقطوعات التي ستأتي بعد ذلك، وخططي أين تضعين أصابعك لزيادة سلاسة الحركة من مجموعة مقطوعات إلى المقطوعات الآتية (بعبارة أخرى، لا أستطيع فقط التركيز على اللحظة، بل ينبغي لي التخطيط إلى الأمام).

- تدربي كثيرًا على عزف السلالم الموسيقية الرئيسة، بحيث يكون التعرف إليها وتنفيذها بدرجة التعلم التي ترقى إلى التلقائية (بهذه الطريقة، يمكنني تخصيص المزيد من انتباهي المحدود وقدرة ذاكرتي العاملة نحو جهودي التي أبذلها في التوصل إلى المعنى).

لن أدعي أن عمل هذه الأشياء بالأمر السهل بالنسبة إلي -فهو ليس كذلك، على الأقل لم يحن الوقت بعد لذلك- ولكن تلك هي الطريقة الوحيدة فقط التي يمكنني بها اكتساب خبرة العزف على البيانو التي أصبو إليها.

المعتقدات المعرفية: ما نعتقده عن التفكير والتعلم

تعرف معتقداتنا المعرفية (epistemic beliefs) بأنها اعتقادات بشأن الطبيعة العامة (للمعرفة) و(التعلم) (يمكنكم أيضًا رؤية مصطلحات مثل الإدراك المعرفي (epistemic cognition)، وطرق المعرفة (ways of knowing). ومن الناحية التقليدية، تكون هذه المعتقدات ذاتية المنشأ؛ ومن ثم، فإنها لا تكون دقيقة أو مفيدة بالضرورة، وتعكس بعض المفاهيم الخاطئة التي ذكرتها في هذا الكتاب المعتقدات المعرفية غير المفيدة، وفيما يلي مفهومان خاطئان أيضًا:

■ المفهوم الخاطئ رقم (20): تلك المعرفة هي إلى حد كبير مجموعة من الحقائق المنفصلة عن بعضها.

■ المفهوم الخاطئ رقم (21): إما أننا نعرف شيئًا، أو لا نعرف أبدًا.

ومن نافلة القول الآن: إن هذين المعتقدين في الغالب خطأ بالمطلق.

وتتضمن المعتقدات المعرفية أفكارنا المنشأة ذاتيًّا بشأن القضايا الآتية:

• إلى أي درجة تكون فيها المعرفة كيانًا مؤكدًا غير متبدل؟ بمعنى هل المعرفة عن موضوع ما (حقيقة) دائمة لا تتبدل، أم أنها كيان دائم الحركة، ويمكنه مواصلة التطور مع مرور الوقت؟

• ما مدى تعقيد المعرفة؟ هل تتألف المعرفة من الكثير من الحقائق المنفصلة المنعزلة؟ أم هل من الأفضل وصفها بأنها كيان من الأفكار المترابطة فيما بينها؟

• كيف يمكن التحقق من المعلومات الجديدة على أنها («حقيقة)؟ هل ينبغي لمعاييرنا أن تكون مصدرًا موثوقًا ومعروفًا، (على سبيل المثال، معلم، أو مسؤول حكومي، أو زعيم ديني، أو موقع على الإنترنت)؟ أم هل ينبغي أن نعتمد على أدلة موثوقة وقدراتنا المنطقية في التفكير المعقول، بحيث نقيم المعلومات تقييمًا ناقدًا؟

• ما مدى سرعة اكتساب المعرفة تقليديًّا؟ هل التعلم عبارة عن عملية سريعة وفورية تقريبًا، بحيث (نحصل) على المعلومة سريعًا، أو لا نحصل عليها أبدًا؟ أم هل يمكننا وبشكل مطرد إتقان موضوع أو مهارة جديدة خطوة خطوة على امتداد مدة زمنية؟

• ما العوامل الكامنة التي تجعلنا متعلمين جيدين أو ضعفاء؟ هل ولدنا ولدينا قدرة معينة (أو عدم وجود قدرة)، لتعلم الأشياء؟ أم أن نجاحنا في التعلم يعتمد كثيرًا على التدريب والمثابرة واستخدام إستراتيجيات جيدة؟[210] .

تعكس كل واحدة من القضايا مقياسًا مؤلفًا من معتقدات ممكنة، وليس من ثنائية تنفي إحداهما الأخرى، بمعنى إما أن تختار هذه العملية أو تلك، ولكن ليس كليهما، فعلى سبيل المثال، فيما يتعلق بكيف تقرر ما هو (حقيقي) وما هو غير ذلك، فربما تعتقد أنه ينبغي لك أن تعتمد على مصادر خارجية ترى أنها موثوقة (على سبيل المثال، المعلمون) وعلى قدراتك المنطقية في التفكير المعقول، وإذا كان الأمر كذلك، فسيقع معتقدك في مكان ما في الوسط على المقياس المؤلف من (كيف يمكن التحقق من المعلومات بأفضل الطرق؟).

ويمكن القول أيضًا: إن معتقداتنا المعرفية يمكن أن تكون إلى حد ما خاصة بسياقات ونطاقات محتوى محددة[211] . فعلى سبيل المثال، نعرف أن أشياء معينة تمثل حقائق لا يمكن دحضها، فالعشب أخضر (على الأقل حسبما تدركه العين البشرية)، وإن الأرض تدور حول الشمس (وليس العكس) وتبقى أجزاء أخرى من المعرفة الجماعية للبشر تقديرية وخاضعة لمزيد من البحث؛ ويصدق هذا الأمر بالنسبة إلى كثير من جوانب العلوم الفيزيائية والحيوية والنفسية والاجتماعية والطبية.

ويمكن لبعض معتقداتنا المعرفية أن تكمن تمامًا في مرتبة أدنى من إدراكنا الواعي؛ بعبارة أخرى، يمكن لها أن تتخذ شكل (المعرفة)[212] ، الضمنية وليست الصريحة، وحتى مع ذلك، يمكن أن يكون لها تأثير عميق في كيف ندرس ونتعلم[213] ، فعلى سبيل المثال، لو اعتقدنا أن المعرفة عن موضوع ما هي مجرد مجموعة من الحقائق المنعزلة، فإننا عندها نميل إلى الانغماس في التعلم بالحفظ -أو ربما بالتكرار- ضمن جهود التدرب على حشو هذه الحقائق في أدمغتنا، وإذا اعتقدنا أن معرفتنا تمثل كيانًا معينًا لا يتبدل، ويمكننا اكتسابه سريعًا، فهناك احتمال في أن نوجه انتباهنا، ونتمسك بثبات بوجهة نظر معينة فيما يتعلق بمسألة خلافية؛ ولن نكون منفتحين أمام وجهات نظر بديلة، وربما تكون صحيحة أكثر، وإذا اعتقدنا أنه لا توجد لدينا قدرة طبيعية على تعلم الرياضيات، فإذن لماذا نجهد أنفسنا في محاولة ذلك؟

في الغالب تتطور المعتقدات المعرفية لدى الأفراد مع تقدمهم في العمر ومع زيادة خبراتهم في الحياة[214] . فعلى سبيل المثال، يحتمل لطلاب المدرسة الابتدائية أن يعتقدوا (الحقيقة المطلقة) بشأن أي موضوع في الحقيقة تحوم في مكان ما، وبينما ينتقلون إلى المدرسة المتوسطة والصفوف الثانوية، يبدأ بعض منهم في إدراك أن المعرفة ليست بالضرورة كيانًا يمكن وصفة بالصح أو الخطأ؛ أي إنها تتسم بأنها رأي وليست حقيقة، وإن وجهتي نظر تجاه المسألة نفسها يمكن أن تكونا صحيحتين بالمستوى نفسه، وبالتدريج يبدأ بعضهم إدراك أن المعرفة الحقيقية تتضمن في الغالب معرفة علاقات معقدة تكون قائمة بين الأفكار، وتتضمن كذلك حقائق منفصلة بذاتها.

ويمكن للمعتقدات المعرفية أن تواصل تطورها في سن الرشد، ولا سيما بالنسبة إلى من يواصلون منا دراساتهم الجامعية أو فرصًا تعليمية متقدمة أخرى، وعلى صعيد المستويات المتقدمة، هناك احتمال أكبر في أن يعرض المحاضرون والكتب الدراسية المعرفة و(الحقيقة) على أنهما تقديريتان

وغير مؤكدتين، وليستا حقيقة لا يمكن تكذيبها، وزيادة على ذلك، يمكن للتدريس المتقدم حول موضوع ما أن يؤدي إلى تغذية التقدير من أجل التحليل الناقد وتقييم مزاعم الآخرين وحججهم، ويصدق ذلك بالنسبة إلى مزاعم الخبراء وحججهم[215] .

وبالحديث من الناحية التطورية، فربما تظنون أن المعتقدات المعرفية بشأن المعرفة يمكن -ولكن ليس دائمًا- أن تتشكل من تصور ساذج جدًّا في اتجاه تصور أكثر تعقيدًا وبشكل مطرد[216] ، وفي العادة يكون لدى الأطفال ممن هم في الثالثة من العمر وجهة نظر واقعية عن المعرفة، حيث يعتقدون أنها هي نفسها من حيث ما يقوله الناس أو يفعلونه، فعلى سبيل المثال، لو أنك كنت فقط عند هذه النقطة من التطور المعرفي، فربما تصدقني عندما أقول لك: إن التماسيح تلبس سترات؛ لتحافظ على نفسها دافئة في الشتاء، وبعد سنة تقريبًا، يتحول الأطفال إلى وجهة نظر قائمة على فكرة المطلق (abolitionist)، حيث لا يصدقون ما يقوله الناس لهم، ولكنهم واثقون تقريبًا من أن الأشياء بالتأكيد إما صحيحة أو خطأ، سوداء أو بيضاء، وبعد وقت من ذلك - ربما في سن المراهقة، أو سن الرشد، أو ربما ليس في أي سن - تتغير فكرة المطلق إلى وجهة نظر تعددية (multiplist)، وفيما يمكن للمعرفة أن تكون عبارة عن ظلال متنوعة من الرمادي فيما يتعلق بالصح والخطأ، وفيما يتعلق بالآراء المتعارضة تجاه موضوع خلافي، حيث يمكن لها جميعًا أن تكون صحيحة بالمستوى نفسه، وفي نهاية المطاف، يكتسب عدد قليل من الراشدين فكرة الفرد المقيِّم (evaluativist)، وضمنها تؤخذ وجهات النظر المتسقة مع المبادئ المنطقية ونتائج الأبحاث الموثوقة بشكل جدي أكثر بكثير من وجهات النظر غير المثبتة، وكلما تجاوزنا أساسيات ما هو موجود في مجال علمي معين - سواء كان في الكيمياء أو علم النفس أو التاريخ أو الأدب، أو مجال آخر - واستكشفنا حدود الأبحاث الجماعية وجهود اكتشاف المعنى في هذا المجال، زاد احتمال أن نتبنى وجهة نظر الفرد المقيم تجاه المعرفة في ذلك المجال.



يمكن للأفراد ذوي الفكر الواقعي بالنسبة إلى المعرفة أن يصدقوك فيما لو أخبرتهم أن التماسيح تلبس السترات عندما تحتاج إلى الحفاظ على الدفء.

التعلم المنضبط ذاتيًّا: تولي الأمر ذهنيًّا

ذكرتُ سابقًا أن المتعلمين الفاعلين يغمرون أنفسهم في توجيه ذاتي بدرجة كبيرة، وتأتي معظم جهودنا الخاصة بالتعلم في التوجيه الذاتي ضمن منطقة تعرف لدى علماء النفس باسم التعلم المنضبط ذاتيًّا (self-regulated learning)، ويتضمن هذا التعلم عددًا من العمليات الإدراكية، أشرت إلى بعضها من قبل:

• تحديد أهداف للتعلم: يتمثل ذلك في تحديد النتائج النهائية المرجوة لنشاط التعلم، ربما للحصول على وجهة نظر عامة حول موضوع ما، والتوصل إلى فهم أفضل للعلاقة بين السبب والنتيجة، أو ببساطة اكتساب أنواع من المعلومات التي يمكن تقييمها من خلال اختبار صفي قادم.

• التخطيط لمنهجية قابلة للاستمرار: تحديد الإستراتيجيات الذهنية والسلوكية التي يحتمل أن تكون فاعلة في إتمام مهمة التعلم، ربما يتمثل ذلك في العثور على مكان هادئ للدراسة، أو إعداد خريطة مفاهيم أو جدول ثنائي الأبعاد بوصفه طريقة لدمج ومقارنة مجموعة من الأفكار المترابطة، أو تخصيص ساعة كل يوم للتدريب.

• تشكيل دافع للذات ليكون المرء منتجًا: يقصد بذلك استخدام إستراتيجيات محفزة حتى يستمر المرء في أداء مهمة ما، ويكون ذلك مثلًا عن طريق تجميل المهمة، بحيث يجعلها أكثر إثارة وإمتاعًا، أو

قطع المرء وعد لذاته للمشاركة في نشاط مفضل بعد الانتهاء من المهمة.

• السيطرة الذاتية على الانتباه: ويقصد بذلك محاولة تصفية ذهن المرء من الأفكار التي يمكن أن تشتت الانتباه وبذل الجهد للسعي نحو تركيز الانتباه حيثما يريده.

• استخدام إستراتيجيات التعلم الملائمة للهدف: ويقصد بذلك اختيار أنواع الإستراتيجيات واستخدامها (على سبيل المثال، التعليق المفصل، ووسائل الاستذكار، والتفكير الناقد، والعمليات)، التي يمكنها أن تزيد من فرص النجاح بأقصى درجة ممكنة.

• مراقبة الذات طوال نشاط التعلم: مواصلة التقييم الذاتي لحالة المعرفة الحالية للمرء؛ لتحديد مدى التقدم الذي تحقق.

• السعي للحصول على المساعدة عند الحاجة إليها: يقصد بذلك تحديد الأوقات التي يمكن فيها استدعاء خبرة فرد آخر، ومن ثم اتخاذ خطوات نشطة للحصول على دعم أحد الخبراء.

• التقييم الذاتي والتأمل الذاتي بشأن مستوى الإنجاز النهائي للمرء: يقصد بذلك التقييم الذاتي للنتيجة النهائية، وتحديد ما إذا كان المرء قد حقق أهدافه بنجاح، واستخدام هذه المعلومات للتخطيط للمنهجيات في التعامل مع مهام التعلم المستقبلية[217] .

وتأتي ضمن أشد الجوانب صعوبة في ضبط الذات هما مراقبة الذات وتقييمها، وضمن هذا السياق، لدينا مفهوم خاطئ آخر شائع:

■ **المفهوم الخاطئ رقم (22): إننا وبشكل معقول حكام جيدون لما نعرف وما لا نعرف.**

هذا المفهوم الخاطئ بالذات بعيد جدًّا عن الحقيقة، ففي دراسات مراقبة الاستيعاب (comprehension monitoring) (يمكن أيضًا مشاهدة مصطلح حكم التعلم judgement of learning)، وجد الباحثون أن كثيرًا من الناس من كل الأعمار لا يراقبون فهمهم بعناية أو دقة في أثناء دراستهم لشيء جديد[218] . وهكذا، فربما يعتقدون أنهم تعلموا شيئًا جديدًا يمكن أن يكونوا قد فهموه بطريقة خاطئة أو لم يتعلموه أبدًا، وبعبارة أخرى، يكون لدى هؤلاء الأفراد وهم التعلم (illusion of learning) للمادة[219] فعلى سبيل المثال، عندما أعود بالذاكرة إلى سنوات عملي في التدريس في الكلية، يمكنني تذكر بعض الطلاب الذين جاؤوا إلى مكتبي، وهم في حيرة من أمرهم وراء السبب الذي جعل أداءهم ضعيفًا في أحد الاختبارات، فكان بعض منهم يقول لي: «لقد درست جيدًا»، فكنت أطلب منهم الجلوس، وأختبرهم اختبارًا قصيرًا عن بعض الأفكار المهمة التي كانت شروحات الفصل والقراءات المكلفين بها قد شملتها أخيرًا، وكذلك كنت أختبرهم في بعض الأمثلة، والدلالات والتطبيقات لهذه الأفكار، فربما كنت أسألهم مثلًا: «ما دلالات مفهوم الذاكرة العاملة (أو

الذاكرة طويلة المدى أو التعلم المنضبط ذاتيًّا أو أيًّا كان) بالنسبة إلى التدريس في الفصل؟» وكانت الإجابة في العادة على النحو الآتي: «حسنًا، الذاكرة العاملة هي حيثما تتذكر الأشياء... أعرف ما هي، ولكن لا يمكنني أن أشرحها جيدًا»، ولا أتذكر أبدًا أنني تقبلت وصف الطلاب لأنفسهم (وربما لمعتقداتهم الذاتية عن أنفسهم) بأنهم كانوا (ضعفاء) في أداء الاختبارات، بل أوصي بإستراتيجيات للدراسة بطريقة فاعلة أكثر؛ إستراتيجيات كان عليهم استخدامها طيلة الفصل الدراسي، في ظل محتويات المواد التي كنت أدرسها لهم.

وهناك احتمال أكبر في أن يكون الناس ضحايا الوهم المعرفي في الوقت الذي تكون فيه لديهم معتقدات معرفية مبسطة للغاية بشأن ما (يتعلمونه) و(يعرفونه) من أشياء، وعندما يعتقدون أنهم أتقنوا شيئًا، وتمكنوا منه حتى لو يقتربون من مجرد إتقانه، فإنهم يميلون إلى التوقف عن دراسته، وهذا الأمر ربما هو الوضع الذي عليه الطلاب الذين يشخصون أنفسهم بأنفسهم على أنهم ضعفاء في الاختبارات[220] .

وحتى نكون متعلمين وقادرين على التذكر بشكل فاعل، ينبغي لنا مراقبة فهمنا ليس فقط عندما نقوم أولًا بدراسة مادة جديدة، ولكن أيضًا في مرحلة قادمة الزمن، ويأتي هذا بنا إلى مفهوم خاطئ آخر:

■ المفهوم الخاطئ 23: لو كان بوسعنا تذكر شيء تمامًا بعد أن ندرسه، فحينئذ ربما سنتذكره فيما بعد أيضًا.

وكما تعرفون، عندما أصادف معلومات جديدة لأول مرة، فإنها تكون في الذاكرة العاملة، التي هي في أفضل أحوالها عبارة عن مستودع معلومات قصيرة المدى، فهل تنتقل إلى الذاكرة طويلة المدى؟ هل تندمج عصبيًّا، بحيث تبقى مدة من الزمن؟ ما يدلنا على ذلك فقط هو مراقبة الزمن والاستيعاب المتأخر[221] ، وبينما أواصل دروس تعلم البيانو هذه الأيام، فإنني أتذكر كثيرًا الطبيعة قصيرة المدى لذاكرتي العاملة، فالأشياء التي تخبرني بها معلمتي عن نظرية الموسيقا والمواضع المؤثرة والفاعلة للأصابع تُعدُّ منطقية ومفهومة بالنسبة إلي مباشرة، ولكن عندما أجلس للتدرب في اليوم التالي، أجد نفسي أحيانًا أفكر على النحو الآتي: «أعرف أنها تحدثت عن هذه المسألة، ولكن ما الذي طلبت مني أن أفعله بالضبط؟» علي العودة في الأسبوع المقبل، وقد طأطأت رأسي كالبلهاء، وأطلب منها أن تعيد علي ما قالته مرة أخرى.

وبشكل عام، كلما أصبحنا أكثر تعقيدًا من ناحية الإدراك الأعلى، كان ما تعلمنا أكثر كفاءة، وكلما ارتفعت مستويات إنجازاتنا أيضًا، وكما رأيتهم، تكون أفضل عمليات الإدراك الأعلى إستراتيجية جدًّا، وذلك الذي يتطلب عقلية نشطة ودائمة السؤال.

أن تكون إستراتيجيًّا

آمل أن معظم الإستراتيجيات التي قدمتها في الفصول السابقة عملت على تعزيز معرفتك بالإدراك الأعلى، وإنني أقدم هنا بضع إستراتيجيات إضافية لتعزيز شوقكم إلى التعلم، مرفقًا مع ذلك بعض الاقتراحات لتعزيز قدرات الإدراك الأعلى للناس الذين يمكن لك أن تعمل أنت أو شخص آخر معهم الآن.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (7-1): تأمل وقيّم تقييمًا ناقدًا معتقداتك المعرفية الحالية. يقصد بذلك تحديد الموضوعات التي تكون فيها المعرفة قاطعة وواضحة، وكذلك الموضوعات التي لا تزال تعاني من الكثير من عدم الثقة ووجود مجال للنقاش، فما هي طبيعة المعرفة الأصيلة عن موضوع ما، وعلى أي حال، وإلى أي درجة تتألف من حقائق منفصلة، وإلى أي درجة تتألف من فهم للعلاقات المعقدة؟ وعلى من وماذا تعتمد في جهودك لتحديد صحة وحقيقة المعلومات الجديدة؟ ما الأشياء التي تتعلق بك، وتجعلك متعلمًا أو متذكرًا جيدًا أو ضعيفًا؟ وكم ورثت من قدرتك على التعلم، وكم اكتسبت عبر الخبرة والإستراتيجيات الجيدة؟ يمكن لإجاباتك عن جميع هذه الأسئلة أن تفيدنا بالكثير عن فرصك المستقبلية في إتقان موضوعات ومهارات جديدة.

• الإستراتيجية الذاتية (7-2): راقب فهمك المستمر للمادة الجديدة. راقب على سبيل المثال، واختبر نفسك بعد أن تكون قد فرغت من قراءة بضع صفحات من كتاب دراسي، واجعل الآخرين يجرون لك اختبارًا أيضًا، واكتب ملخصًا لما كنت قد سمعته أو قرأته، واعمل بشكل قاطع على التحقق من نفسك بعد بضع ساعات أو أيام- ويمكن في الوضع المثالي القيام بذلك بعد بضعة أسابيع أيضًا -بعد أن تكون قد تعلمت شيئًا؛ لترى كم تستطيع أن تتذكر من ذلك، وتجد له معنى، وفي الوضع المثالي أيضًا، ينبغي لك أن تجري تقييمًا بنفسك للأشياء المحددة التي أتقنتها أو لم تتقنها، فعلى سبيل المثال: «نعم، تختلف الذاكرة العرضية عن الذاكرة الدلالية من حيث ثلاث طرق أساسية على الأقل» (ويمكنك أن تواصل، وتقول لنفسك: ما هي تلك الاختلافات؟) بدلًا من «أعتقد أنني أخيرًا أفهم هذه المادة»[222] .

• الإستراتيجية الذاتية (7-3): تأمل أيضًا في مدى سير تعلمك الحالي وإستراتيجيات الدراسة بالنسبة إليك. فكيف كان أداؤك في الاختبارات والتقييمات الأخرى في أي مادة من مواد الكلية التي درستها؟ وكم تتذكر مما كنت تتعلمه من المدربين الرياضيين، والأفلام الوثائقية التلفازية، أو دروس الموسيقا؟ وبشكل عام، هل أدت جهود التعلم لديك إلى نتائج ناجحة، أم أنها كانت لدرجة كبيرة مضيعة للوقت؟ وبعبارة أخرى، هل كانت إستراتيجيات تعلمك كافية لتحقيق أهدافك؟ وإذا لم يكن الأمر كذلك، فإما أن تعمل على تعديلها أو تستبدلها.

• الإستراتيجية الذاتية (7-4): احذر من الأفراد الذين يبدو أن لديهم وجهة نظر مطلقة عن العالم. يقدم كثير من الناس بالكامل على هذا الكوكب أنفسهم على أنهم خبراء في موضوع أو آخر، فعلى سبيل المثال، لا أزال أشعر بالقشعريرة عندما أرى كِتابًا وقد نشر حديثًا عن أساليب (التدريس للأدمغة المناسبة)، و(القراءة السريعة)، و(تلك الأساليب التي لم تحظَ بالمصداقية إلى حد كبير[223] ، أو عن أساليب أخرى لا قيمة لها، وبينما أكتب هذا الكتاب في أثناء حملة رئاسية أمريكية شرسة في عام 2016م، فإنني أفكر بنوع من الرعب في المرشحين الذين يؤكدون بكل ثقة أنهم هم وحدهم الذين يعرفون أفضل من غيرهم كيف يحلون مشكلات البلاد والعالم، وإنني بجد أشك في ذلك، وقد أقنعتني خبرتهم التي يزعمونها أنه (أ) ليست لديهم في الحقيقة أدلة و(ب) من غير المحتمل طلب النصح من الناس الذين يعرفون شيئًا عن القضايا المطروحة.

نعم، صحيح أن لون الورد أحمر، وأن لون البنفسج أزرق، ولكن هنا ينبغي لنا الحذر قليلًا، فليس كل الورد أحمر، وإن البنفسج يميل فعلًا إلى أن يكون بنفسجيًّا، وليس أزرق، وإن بعض البنفسج الإفريقي أحمر، أو وردي أو أبيض، وبغض النظر عن بعض الحقائق الرياضية الأساسية -على سبيل المثال، 2 زائد 2 دائمًا تساوي 4 في نظام الأرقام الصحيحة- فهناك القليل جدًّا من الأشياء التي تكون صحيحة بالمطلق، وفي الحد الأدنى، حاول تبني وجهة نظر تعددية تجاه المعرفة، بل الأفضل من ذلك، ليكن طموحك أن تصبح شخصية تقييمية (evaluativist؛ أي شخصًا يعمل بشكل منتظم على التمعن في مزاعم الآخرين بالتفكير المنطقي وبأكبر قدر من الأدلة التي يستطيع الحصول عليها.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (7-1): اعمل على التدريس والتدرج في مهارات التعلم التي يمكنك ضبطها ذاتيًّا. يقوم بعض الأطفال والمراهقين بشكل تلقائي ببناء مهارات التعلم الذاتية المنشأ والانضباط في أثناء الفرص الملائمة للعمر للدراسة والتعلم بشكل مستقل[224] ، ولكن لا يكتسب جميع الأطفال هذه المهارات بأنفسهم، وهذه مشكلة يمكن أن تستمر في حياتهم فيما بعد، فربما يُعدُّ غياب مهارات الضبط الذاتي سببًا رئيسًا وراء تخلي كثير من الراشدين عن دراسة المواد على الإنترنت أو الدراسة الذاتية[225] .

وتتمثل إحدى الطرق الفاعلة في رعاية التعلم المنضبط ذاتيًّا في البدء بالتعلم المنضبط بمساعدة الآخرين (co-regulated learning)، وهو التعلم الذي يشارك فيه اثنان أو أكثر من الأفراد في مسؤولية التخطيط والتنفيذ لإحدى مهارات التعلم[226] ، فعلى سبيل المثال، عند تكليف الطلاب بتنفيذ نشاط تعلم جديد، فربما يمكنك أن تقدم لهم أهدافًا محددة يتجهون نحوها وهم يدرسون، أو ربما يمكنك وصف معايير محددة ينبغي لهم استخدامها، بينما يتولون بأنفسهم تقييم التقدم الذي يحققونه، ومن ناحية أخرى، يمكنك جعل الطلاب يدرسون شيئًا جديدًا كل اثنين معًا أو ضمن مجموعات

صغيرة، حيث يجري تكليف كل فرد بمهمة ضبط جماعي محددة، وبينما يصبح الطلاب أكثر ضبطًا لأنفسهم بشكل مستقل مع مرور الوقت، فإنه يمكنك العمل بالتدريج على التخلص من الدعم الاجتماعي.

◦ الإستراتيجية التعليمية (7-2): ساعد الطلاب على تطوير تطلعات واقعية لذواكرهم وجهود التعلم لديهم. يتسم كثير من الطلاب بالتفاؤل الظاهر جدًّا بشأن مقدار ما يستطيعون تعلمه وتذكره بشكل منطقي ضمن مدة زمنية محدودة، ويُعدّ هذا صحيحًا بالنسبة إلى الأطفال الصغار[227] ، ولكنني شهدت المشكلة لدى طلاب الكلية أيضًا، وربما أفضل طريقة لتغذية مزيد من الواقعية تكون بإشراك طلاب الكلية في واحد أو أكثر من أنشطة التعلم، حيث يكتشفون فيها أنهم لا يستطيعون تذكر أي شيء كانوا قد تعلموه أو قرأوه، وينبغي لطلاب معرفة أنك لن تقيمهم على أساس أدائهم غير المرضي، بل ينبغي أن يكون الهدف الكلي للتمرين مساعدتهم على الشعور بما يمكنهم، ولا يمكنهم توقع أدمغتهم القيام به بالنسبة إليهم وهم يدرسون مادة جديدة.

◦ الإستراتيجية التعليمية (7-3): تولَّ بشكل صريح تدريس مهارات مراقبة الاستيعاب. فإحدى المنهجيات الفاعلة جدًّا هي استجواب الذات (self-questioning)، وأقصد بذلك سؤال النفس، ومن ثم الإجابة عن الأسئلة التي تتطلب تذكرًا أو معالجة تفصيلية[228] ، وفيما يلي بعض الأسئلة التي يمكن أن تجعل الطلاب يبدؤون في التفكير بطريقة الاستجواب الذاتي:

- وضح السبب...
- كيف يمكن لي أن أستخدم..... من أجل....؟
- ما الذي يمكن أن يحدث فيما لو...؟
- كيف... و... متشابهان؟ وكيف يختلفان؟
- ما بعض نقاط القوة ونقاط الضعف بالنسبة إلى....؟
- كيف يمكنني أن أربط هذه الفكرة مع شيء درسته من قبل؟[229] .

◦ الإستراتيجية التعليمية (7-4): اعمل بالتدريج على رعاية مزيد من المعتقدات المعرفية المعقدة. يسهل الحديث عن هذه الإستراتيجية أكثر من تنفيذها، ويعود ذلك جزئيًّا إلى أن معتقدات الطلاب ربما لا تكون متوافرة بسهولة بالنسبة إلى التفتيش والتقييم الواعيين[230] وإحدى المنهجيات الممكنة -التي أستخدمها بوضوح في هذا الكتاب- هي وصف التعلم بكل وضوح على أنه عملية تتسم بالنشاط والبناء، والتي تتطلب عملًا ذهنيًّا كبيرًا، ووصف المعرفة على أنها شيء يتضمن كثيرًا من العلاقات، ويواصل التطور بفعل الخبرة والدراسة بكل همة ونشاط، وربما هناك منهجية أخرى أفضل وهي إشراك الطلاب في أنشطة (أ) يمكن لهم أن يتعلموها بنجاح فقط إذا عملوا بكل إصرار

على استخدام العمليات الإدراكية و/ أو (ب) التعامل مع المادة الخلافية التي تتضمنكثيرًا من القضايا التي لم يتم التوصل إلى حل بشأنها، فعلى سبيل المثال، ربما لديك طلاب يقومون بإجراء حوارات على مستوى الفصل أو ضمن مجموعات صغيرة تعالج المواقف أو وجهات النظر المؤيدة والمعارضة بشأن أمور في التاريخ، أو سياسة الحكومة، أو الأخلاقيات، أو بدلًا من ذلك، يمكن أن يكون لديك طلاب يضعون فرضيتين أو أكثر بشأن مسألة في الفيزياء أو الأحياء أو العلوم الاجتماعية، وبعد ذلك يتولون جمع البيانات وتحليلها لتحديد توافق أي من هذه الفرضيات مع الأدلة، ويمكن لمثل هذه الأنشطة بدرجة كبيرة أن تعزز التطور المعرفي، عندما يشعر الطلاب بالراحة وهم يوجهون أسئلة إلى بعضهم، ويقومون وبشكل مدروس بتوجيه النقد لآرائهم، وكذلك القيام بالتحليل الناقد أو ربما يعيدون تعديل أو تنقيح معتقداتهم الخاصة[231] .

وضمن جهودك التي تبذلها في الاهتمام أكثر بالمعتقدات المعرفية المتقدمة لديك أو لدى الآخرين، فإنك على الرغم من ذلك يجب ألا تتوقع تغيرات كبيرة بين ليلة وضحاها، إذ يحدث التطور المعرفي الأصيل في العادة ببطء على مدى مدة تمتد سنوات، والتحدي هنا هو تعزيز التغير المفاهيمي (conceptual change)، وهو موضوع سنعود له في الفصل الثامن.

*****



الفصل الثامن التغير المفاهيمي: تعديل الفهم عند الحاجة

حان الوقت للعودة إلى فكرة مهمة كنت قد أشرت إليها في الفصل الثالث، وهي: إن فهمنا الذي ننشئه بأنفسنا للعالم من حولنا ليس صحيحًا دائمًا، فأحيانًا نكتشف أن الحقائق التي لدينا خاطئة، فعلى سبيل المثال، عند مصادفة الكلمة الإسبانية (vaca) لأول مرة، فإن أولئك الأفراد من بيننا الذين لا يتكلمون الإسبانية، يمكن أن يعتقدوا بشكل خاطئ أنها تعني (vacation إجازة)، ولكن في واقع الأمر، إنها ليست كذلك، فكلمة (vaca)، بالإسبانية تعني (بقرة(، ولكننا في أحيان أخرى، نسجنا فكرة أو أكثر يمكن لها أن تكون صحيحة أو خاطئة تمامًا لتكوين نظرية شخصية أو وجهة نظر عامة، وهو أمر يؤثر من ثم في تفسيرنا للمعلومات الجديدة التي تصادفنا، فعلى سبيل المثال، لو توصلنا إلى استنتاج أن التغير المناخي برمته كذبة كبرى تمت صياغتها والتآمر فيها بشكل جماعي من قبل كثير من العلماء في العالم، فربما نواصل الإصرار على أن أي تغيرات حدثت أخيرًا في أنماط التغير المناخي هي عبارة عن (أ) مجرد وبكل بساطة مظاهر لتغيرات طبيعية تحدث عبر السنين أو العقود و/ أو (ب) نتائج تحدث للأسباب الطبيعية، وليست أنشطة بشرية[232] .

يمكن لمراجعة معتقداتنا بشأن الحقائق المستقلة أن تكون مسألة سهلة، فعلى سبيل المثال، لا ينبغي أن يكون من الصعب جدًّا تعلم وتذكر أن كلمة (vaca) تعني بقرة، وليس (vacation إجازة)، على الرغم من أن العلاقة بين الكلمتين ربما تبقى عالقة، وتطفو على السطح بين الحين والآخر، (تذكر الحوارات حول التدخل في الفصل السادس)، ويمكن لمراجعة مجموعة من الأفكار المترابطة أو استبدالها بالكامل -ضمن عملية تعرف باسم التغير المفاهيمي- أن تكون أكثر صعوبة، وسواء كنا أطفالًا أو راشدين، فإنه بوسعنا أن نكون على درجة عالية من الإصرار، بحيث نتمسك بمفاهيم خاطئة معينة أو معتقدات غير بناءة عن العالم، حتى بعد تلقي قدر كبير من التعليم الذي يهدف إلى إقناعنا بالتفكير بطرق أكثر فائدة واستنادًا إلى العلوم[233] ، وليس فقط أنه يجب علينا اكتساب معتقدات وطرق تفكير جديدة، بل يجب علينا كذلك أن نتولى تفكيك -أو على الأقل كبت- بعض المعتقدات والميول السابقة لدينا.

وهكذا، لو كنت شخصًا ترغب بين الحين والآخر في تغيير معتقدات الآخرين بشأن موضوع ما -وهذا أمر ربما ينطبق علينا جميعًا- فينبغي لك أن تتذكر المفهوم الخاطئ الآتي عن المفاهيم الخاطئة:

■ **المفهوم الخاطئ رقم (24): يمكننا بسهولة تغيير معتقداتنا الحالية، عندما نصادف معلومات جديدة تتعارض معها.**

لو كان تغيير الفكر مهمة سهلة لا تتطلب جهدًا وعناءً، فلن أضطر إلى تخصيص فصل كامل لهذه العملية، وهو ما ترونه أمامكم الآن.

اكتســاب المفاهـــيم الخاطئــة: اختفت عملية بناء المعرفة

ضمن هذه المرحلة من الكتاب، انتهيت من تقديم 24 مفهومًا شائعًا عن التفكير والتعلم البشري، ولكنني لم أنتهِ من ذلك بعد، إذ يميل الأطفال والراشدون إلى تكوين مفاهيم خاطئة عن الكثير من الموضوعات الأخرى أيضًا، فعلى سبيل المثال، ضمن جهودهم المستمرة نحو التوصل إلى فهم للأشياء التي يرونها ويسمعونها في البيئة من حولهم، فربما يعتقد الأطفال ما يلي:

• الأرض مستديرة فقط بالطريقة نفسها، التي تكون فيها الكعكة مستديرة؛ وإن الشمس (تشرق) على جانب من الأرض في الصباح (وتغرب) عن الجانب الآخر في الليل.

• القطب الشمالي هو قمة الجانب الأعلى من الأرض، والقطب الجنوبي هو الأسفل؛ وبناء على ذلك، فإن الشخص الذي يذهب إلى القطب الجنوبي (سيسقط) ويضيع في الفضاء.

• الخطوط التي تفصل بين الدول أو الولايات والأقاليم على الخرائط خطوط موجودة على سطح الأرض.

• قبل مدة طويلة من الزمن، عاش الناس والديناصورات على الأرض في الوقت نفسه، وربما تفاعلوا مع بعضهم[234] .

ويمكن لبعض المفاهيم الخاطئة أن تستمر إلى مدة الرشد، حتى بعد التدريس على مستوى الكلية، الذي ينفيها تمامًا، وهذه بعض الأمثلة:

• لا بد من وجود قوة مؤثرة في أي جسم متحرك، والرد على ذلك، بأن هذا المفهوم خاطئ، ويعود الفضل في ذلك إلى قوة القصور الذاتي، فعندما تؤدي قوة إلى تحريك جسم، فإن الجسم يواصل

الحركة في الاتجاه نفسه بالمعدل نفسه ما لم تؤدِّ قوة أخرى (مثل قوة الاحتكاك أو الجاذبية) إلى إعاقته أو تغيير اتجاهه.

• عندما ننظر إلى شيء ما، فإن نوعًا ما من الطاقة ينتقل من أعيننا إلى ذلك الشيء، بل الأمر على عكس ذلك تمامًا؛ فحتى تحدث الرؤية، يجب أن تنعكس الأشعة من مصدر ضوئي عن الجسم، ومن ثم تنتقل إلى أعيننا.

• يكون الجو أدفأ في الصيف من الشتاء؛ نظرًا لأن الأرض تكون أقرب إلى الشمس في الصيف، فهذه الفكرة لا تفسر حقيقة أنه يكون لدى الناس في جنوب الكرة الأرضية شتاء، بينما يكون لدى الناس في الشمال صيفًا، وفي الواقع، تتكون الفصول بفعل الزاوية التي تسقط فيها أشعة الشمس على سطح الأرض: فالأشعة يمكن أن تصل عمودية تقريبًا على الأرض في أواخر الربيع وأوائل الصيف، ولكنها تصل بزاوية -وبذلك تكون أكثر انتشارًا- في أثناء الشتاء.

• في سياق التطور، يكون الانتقاء الطبيعي نتيجة حاجة أنواع معينة من الكائنات إلى إجراء تغيرات من أجل البقاء، فعلى سبيل المثال، ربما يعتقد الناس أن «لدى الزرافات رقبات طويلة، بحيث يمكنها الوصول إلى الطعام في الأماكن العالية»[235] ، ويستلزم هذا المنطق عدم وجود علاقة سببية. فالطفرة الوراثية (genetic mutations) (مثل الجينات التي تؤدي إلى رقبة أطول) تحدث عشوائيًّا، وتؤدي الجينات التي تنجح منها إلى زيادة فرص البقاء لأفراد ذلك النوع الذين يرثونها. وليست هناك ظاهرة تعتمد على خاصية الحاجة إلى الشيء حتى تحدث الصفة الوراثية[236] .

وربما تكون لدينا أيضًا بعض المفاهيم الخاطئة عن أنفسنا، بوصفنا أفرادًا أو أعضاء عاديين في الجنس البشري:

• إننا بوصفنا أفرادًا نتميز بالتفرد والاستثناء، بحيث لا يوجد كائن آخر يستطيع فهمنا، وعلى الرغم من أن هذا المفهوم الخاطئ يكون شائعًا كثيرًا في أثناء مدة المراهقة، إلا أنه يستمر إلى مدة الرشد كذلك[237] .

• إننا إذا لم ننجح في أداء نشاط محدد في الماضي، فمن غير المحتمل أن نحقق نجاحًا في المستقبل، وربما كنت قد أقنعتكم سابقًا بأن هذا الأمر ليس صحيحًا، ولكنني سأعمل جاهدة على ذلك في الحديث الخاص بالكفاءة الذاتية في الفصل التاسع.

• يولد الذكاء ومختلف قدرات التعلم مع الإنسان، فإما أن تكون هذه القدرات لدينا أو لا تكون، وقد تعرضت سابقًا لهذا المفهوم في الفصلين الثالث والسابع، وسوف أعالجه أكثر أيضًا في الفصل التاسع.

نتسم غالبًا بالعناد في مواجهة تغيير تفكيرنا

لماذا نفشل في الغالب في تغيير معتقداتنا، عندما تستدعي الحاجة وبكل وضوح تغيير المفاهيم؟ قدم علماء النفس مجموعة من التفسيرات، يبدو أن كل واحد منها يسهم في الطبيعة العنادية المزمنة لدينا.

التعلم من التجربة على أرض الواقع

من المؤكد أن الكرة الأرضية مسطحة سوى بعض الجبال والتلال التي تبرز هنا وهناك، وعندما ننظر إلى الكرة الأرضية، يقع القطب الجنوبي في الأسفل؛ لذا من الواضح أن الأفراد الذين يحاولون الوصول إلى هناك سيسقطون، ويتيهون في الفضاء، وتؤدي الجاكيتات والسترات إلى حصولنا على الدفء: فنحن دائمًا نشعر بدفء أكثر عندما نرتديها، وإذا أردنا تحريك شيء ثقيل، فيجب علينا مواصلة دفعه إلى أن نحصل عليه عندما نريده؛ ومن ثم، فإن أي جسم في حاجة إلى قوة تؤثر فيه من أجل إبقائه في حالة حركة دون توقف.

بطبيعة الحال، كل العبارات السابقة خاطئة، ولكن من السهل جدًّا تصديقها - ومواصلة تصديق بعضها - نظرًا لأنها تنسجم مع الواقع الذي نراه في الحياة اليومية[238] .

حاجتنا إلى الانسجام: يمكن للتوضيح إضعاف التأمل الذاتي الموضوعي

نكون نحن البشر في كثير من الأوقات ملتزمين في الاعتماد على فهمنا الحالي عندما نعمل للتوصل إلى فهم وتوضيح معلومات جيدة، وفي الأحوال المثالية، فإننا نريد كل شيء أن يكون مترابطًا في أذهاننا[239] ، ولكن الآن، لا ينبغي لهذه الظاهرة أن تكون جديدة بالنسبة إليك.

مشكلة تَذَكُّر: إننا لا نكتشف عدم الانسجام

في الفصل الخامس، كنت قد ذكرت أنه يمكن لعملية الربط المفيد أن تحدث فقط فيما لو فكرنا فيما هو (قديم) وفيما هو (جديد) في الوقت نفسه؛ أي إذا كان الاثنان يوجدان بالتزامن في الذاكرة العاملة، ولكن هذا لا يحدث دائمًا، وإلى أن يقدم الموقف مؤشرات للتذكر يتم إرسالها إلينا في الاتجاه الصحيح في الذاكرة طويلة المدى، فربما لن نتذكر معتقداتنا الحالية، ومن الممكن تمامًا بالنسبة إلينا اكتساب معرفة جديدة بشأن ظاهرة ما وفي الوقت نفسه عدم المساس بمفاهيمنا الخاطئة[240] ، فعلى سبيل المثال، ربما نتعلم كيف أن أشعة الشمس تسقط على الجزء الخاص بنا من الأرض بزوايا مختلفة في أثناء الفصول المختلفة، ولكننا نستمر في التمسك بمعتقدنا الحالي بأننا أقرب إلى الشمس

في الصيف منه في الشتاء، وأحيانًا أيضًا يمكن لمعتقداتنا الحالية أن تأخذ شكل المعرفة الضمنية التي لا تكون مفتوحة بسهولة للتدقيق الواعي[241] .



ليس بالضرورة أن نتخلى عن معتقداتنا الخاطئة الحالية عندما نحصل على تفسيرات تتعارض معها.

لا يعمل ميلنا الطبيعي تجاه توضيح المعلومات الجديدة على منحنا الاستعداد لمواصلة التفكير فيما كنا نفكر فيه دائمًا، ولكننا نعمل أيضًا بجد لتبرير وجهات نظرنا والتقليل من مصداقية أي شيء يمكن أن يتعارض معها، ويعرف الاستعداد المسبق بمصطلح تحيز التأكيد (confirmation bias)[242] ، فعلى سبيل المثال، إذا كنت مستخدمًا بانتظام للفيسبوك ووسائل التواصل الاجتماعي الأخرى، فربما لاحظت أن الناس ربما ينشرون معلومات تدعم - بدلًا من أن تدحض - وجهات نظرهم الحالية بشأن قضية خلافية، فنادرًا ما يقولون: «آسف، لقد كنت مخطئًا؛ وهذا هو الصحيح»، وخذ مثلًا حادثة لاحظها أحد الباحثين في حصة الفيزياء في المدرسة الثانوية، فقد كان طلاب الفصل يدرسون فكرة ما، على اعتبار أن العوامل الأخرى (مثل مقاومة الهواء) كلها متساوية، حيث تفيد الفكرة أن الأجسام الثقيلة، وليست الثقيلة جدًّا تسقط بالسرعة نفسها، ولاختبار هذه الفكرة، أعد الطلاب أوعية للبيض يسقطونها من إحدى نوافذ الطابق الثالث؛ بهدف منع البيض من التكسر في أثناء سقوطها على الأرض، وأصر أحد الطلاب واسمه باري على عدم تصديق أن الأجسام الخفيفة تسقط بسرعة الأجسام الثقيلة نفسها؛ لذا أضاف بعض المسامير إلى وعائه؛ لمنحه زيادة في الوزن،

ولكن في اليوم الذي تم فيه إلقاء البيض، سقط البيض الخاص به في الوقت نفسه تقريبًا الذي سقط فيه بيض زملائه، وكان تبريره لذلك بالقول: «لم يقم الطلاب بقياس الوقت بطريقة جيدة»[243] .

ونكرس أحيانًا جهدًا ذهنيًّا كبيرًا لتكذيب الأدلة التي تتناقض مع وجهات نظرنا الحالية، وسوف أوضح هذه الفكرة عبر تأمل مجال خبرتي في علم النفس، فبصفتي أستاذة جامعية (وفي نهاية الأمر) كاتبة لكتب دراسية للكلية على مدى الأربعين عامًا الماضية، فقد قرأت عددًا لا يحصى من المقالات والكتب عن موضوعات مثل التعلم، والإدراك، والدوافع، ونمو الطفل؛ أعتقد أن عددها وصل إلى عشرات الآلاف، وأعبر عن الشكر لبعض زملائي في المجال؛ لأنهم عدلوا من وجهات نظرهم تجاه ظواهر نفسية معينة، عندما كانت تظهر أدلة بحثية وترى النور، بل عمل بعضهم على تغيير وجهات نظرهم في مجال علم النفس تمامًا بشأن بعض المسببات، فعلى سبيل المثال، التحول من وجهات النظر السلوكية أو المثير والاستجابة إلى وجهات النظر المرتبطة بالإدراك[244] ، بينما هناك علماء نفس آخرون لم يتمسكوا بشدة بأفكار كان يجب أن تخضع لإعادة النظر بفعل ظهور أدلة جديدة، ولكنهم في واقع الأمر سعوا بكل نشاط نحو توفير أدلة ومنطق لدعم تفسيراتهم غير المقنعة[245] .

ربما يكون هناك أساس عصبي في الواقع وراء ميلنا للتشبث، وربما توضيح ما نعتقد بدلًا من تعديل فهمنا في ضوء الأدلة الجديدة، فعندما نتعلم أشياء جديدة، فإننا نجري تعديلات للعلاقات والمسارات المستندة إلى العصبونات في أدمغتنا، ومن الناحية العصبية، فإن إضافة أفكار جديدة لما نعرفه، ونؤمن به أصلًا على أنه صحيح أسهل بكثير من إجراء تغيير كامل لنظرياتنا الشخصية أو تجاه العالم[246] .

ويمكنني القول بكل وضوح: نحب نحن البشر أن نكون على حق.

التفكير المنطقي ذو الدوافع: يمكن لدوافعنا وعواطفنا أن تأخذ الأولوية مقارنة بالأدلة والمنطق.

لسنا نحب أن نكون على حق فقط، ولكن زيادة على ذلك، لا نحب في بعض الأحيان أن نكون على خطأ، وبالذات لأسباب دافعية أو عاطفية، وهي ظاهرة أطلق عليها بعض علماء النفس مصطلح التفكير المنطقي ذو الدوافع (motivated reasoning)[247] ، فعلى سبيل المثال، ربما تكون لدينا أهداف نريد تحقيقها، مثل الحفاظ على سمعتنا على اعتبار أننا نعرف كل شيء في مجال معين من الخبرة؛ فكوننا مخطئين يمكن أن يشوه وبشكل خطير ما يعتقده الآخرون عنا، أو أننا ربما نرى مصاعب وتحديات تواجه طرقنا في التفكير على اعتبار أنها تهدد احترامنا لأنفسنا وحسنا العام بالوجود، وأحيانًا تصطدم المعلومات الجديدة بآرائنا التي آمنا بها مدة طويلة تجاه موضوعات لها مكان واحترام في قلوبنا؛ وجهات نظر نشترك فيها مع آخرين في مجموعتنا الثقافية أو الدينية، حيث يمكن أن تكون وجهات النظر تلك ضمن هذه الفئة.

المعتقدات المعرفية المبسطة: لدينا هذه المعتقدات بناء على معرفتنا الموثوقة.

يمكن لبعض تلك المعتقدات الساذجة عن التفكير والتعلم التي وصفتها في الفصل السابع أن تؤدي دورًا مهمًّا في تحديد ما إذا كنا وإلى أي درجة نمر في تغير مفاهيمي عندما ينبغي لنا ذلك[248] ، ولو كانت المعرفة كيانًا متغيرًا كان لدينا في السابق أو لم يكن لدينا، وإذا كانت أفضل مصادرنا للمعلومات (الصحيحة) هم أناس أو وثائق تترافق مع حقائق لا يمكن دحضها، فلماذا يكون هناك أي سبب لتغيير آرائنا؟

يبدو أن أكثر الأفراد أهمية من البشر يرفضون وبعناد النتائج العلمية الموثقة جيدًا أو الحقائق التاريخية، سواء عن تغير المناخ، أو المحرقة النازية، أو العلاقة الممكنة بين الحصانة المناعية في الطفولة والتوحد. (نعم، فقد قتل النازيون أكثر من ستة ملايين إنسان في أثناء المحرقة النازية في الحرب العالمية الثانية، وإن العلماء لم يعثروا على أدلة مقنعة تفيد بأن لقاحات معينة تزيد من احتمال التوحد)[249] ، فقد نسب بعض علماء النفس مثل هذه المواقف غير البناءة بأنها تعكس (أ) سوء فهم طبيعة البحث العلمي -على سبيل المثال، تركيزه على جمع البيانات المنظم وتحليلها وإصراره على إعادة التجارب والتحقق منها فيما بعد- و(ب) الرفض الكامل للعلوم بوصفها مصدرًا مهمًّا للمعلومات عن الأشياء التي يمكن أن تكون صحيحة أو غير ذلك، ويقول بعض الناس: إن جميع العلماء (متحيزون)، أو لديهم (مخططات خاصة بهم)، أو ربما يكونون متواطئين في جهودهم لنشر (الأكاذيب)[250] المحبوكة بشكل جيد، ويمكن للناس التأكيد على أن 95% أو 99% ليست نسبة جيدة بما يكفي؛ بمعنى أنه إذا لم يكن الشيء مثبتًا بنسبة 100%، فلا يمكن أن يؤخذ بجدية.

التأثيرات الاجتماعية والثقافية: الجميع يقولون ذلك.

بني الكثير من معتقداتنا أو عكسها بطريقة أو أخرى ضمن طرق مجموعتنا الاجتماعية والثقافية في قول الأشياء وعملها، إلى درجة أننا لا نتساءل بشأنها أبدًا[251] ، فعلى سبيل المثال، بلغتنا اليومية، نعرف الشيء الشفاف على أنه (شيء يمكننا الرؤية من خلاله)، على الرغم من أن (مسألة الخلال) هذه تحدث عبر أشعة الضوء، وليس بأعيننا، وعندما نتحدث عن السفر إلى مكان ما، ربما نقول: إننا نتجه (صعودًا إلى الشمال) أو (نزولًا إلى الجنوب)، على الرغم من أن مسألتي الصعود أو النزول المعنيتين تتعلقان بما نراه على الخريطة أو مجسم الكرة الأرضية.

من هم الطيبون ومن هم الأشرار في الحرب الأهلية الأمريكية خلال ستينيات القرن التاسع عشر؟ ومن هم الطيبون ومن هم الأشرار في الثورة الروسية عام 1917م؟ وفي الوقت الراهن، ومن هم الطيبون ومن هم الأشرار في النزاعات في مختلف مناطق العالم، لنقل مثلًا: في إفريقيا أو الشرق

الأوسط؟ تستند الإجابات التي تقدمها على مثل هذه الأسئلة في العادة إلى ما أخبرك به الناس من حولك دائمًا على أنه (صحيح).

تحفيز أنفسنا والآخرين تجاه التغير المفاهيمي: وهذه منهجيات تحقق النجاح أحيانًا.

يقوم الآخرون أحيانًا بإقناعنا بنجاح في التفكير بشكل مختلف في موضوع أو قضية أكثر مما نفعله حاليًّا، فربما يفعلون ذلك مباشرة عبر الاتصال وجهًا لوجه أو بشكل مباشر عبر الكتب، أو الأفلام، أو النشرات الإخبارية، ووسائل أخرى، ولكن لاحظ كلمة (تحفيز) في عنوان هذا الجزء: حيث يمكن للتغير المفاهيمي أن يكون عملية بطيئة جدًّا، ولاحظ أيضًا كلمة (أحيانًا): فعلى الرغم من بذل الآخرين أفضل ما لديهم من جهود، لا يحدث هذا التغير بالضرورة عندما يجب أن يحدث.

وينبغي ألا تشعروا بالدهشة إذا عرفتم أن التعلم المفيد يشكل عنصرًا أساسيًّا في إحداث التغير المفاهيمي، ويتطلب التغير المفاهيمي غالبًا إجراء مراجعة وتدريب، ومن ثم مزيدًا من المراجعة والتدريب، وفي الوضع المثالي، فإننا نعالج بشكل إدراكي المعلومات الجديدة والمتعارضة بعمق كبير؛ أي إننا نمضي قدرًا معقولًا من الوقت ونحن نفكر فيها، ونعلق عليها بإسهاب بطرق ملائمة، حيث نحاول استنباط منطق لها، ونحللها بشكل ناقد، ونتوصل ذهنيًّا إلى دلالات وتطبيقات معقولة، ويمكن للتدريس الرسمي وغير الرسمي الذي يمر سريعًا وسطحيًّا على كثير من الموضوعات ضمن جهود (تغطيتها) جميعها أن يكون مضيعة تامة للوقت[252] .

وضمن الأشياء الفاعلة في بعض الأحيان تقديم أدلة على أن كليهما (أ) يصعب حقًّا تجاهله، و(ب) ينشئ حسًّا بعدم الراحة الذهنية، ويطلق علماء النفس النمائيون في الغالب على عدم الارتياح الذهني هذا مصطلح عدم الاتزان (disequilibrium) وهناك احتمال أكبر في أن يستخدم واضعو نظريات الدوافع مصطلح التنافر المعرفي (cognitive dissonance)[253] ، فعلى سبيل المثال، ضمن الأشياء التي يتعلمها معظمنا في وقت مبكر تمامًا من حياتنا هو أن الصخور لا تطفو؛ فلو ألقينا بها في بحيرة أو نهر، فإنها ستغرق سريًعا إلى القاع، ولكن بعض الصخور تطفو؛ وهذا هو حال الصهارة البركانية التي بردت؛ نظرًا لأنها تميل إلى وجود الكثير من الجيوب الهوائية فيها، وضمن الجهود المبذولة لتعزيز التغيير المفاهيمي بشأن المفهوم الخاطئ تجاه الصخور، عرضت إحدى معلمات الصف الأول على طالباتها قطعة من الجرانيت والحجارة البركانية الباردة، وطلبت منهن التنبؤ بما سيحدث عندما تلقي بالحجرين في وعاء من الماء، وبشكل طبيعي تنبأت الطالبات أن كليهما سيغرق، وعندما طفا الحجر البركاني بدلًا من أن يغرق، أمسكت إحدى الطالبات برأسها، وكانت قد شعرت بالإحباط، واستطردت بتعجب قائلة: «لا!، لا! ذلك ليس صحيحًا! فأنا غير قادرة على استيعاب ذلك... هذه هي الحقيقة»[254] .

لا يمكن تفكيك جميع المفاهيم الخاطئة عن طريق وسائل الإثبات المادية الجذابة، وعلى وجه التحديد عندما تتضمن المادة أفكارًا مجردة، فإننا سنعتمد على واحد أو أكثر من الخبراء بشأن كيف تعمل جوانب معينة من عالمنا في الواقع، ولماذا ينبغي لنا أخذ هؤلاء الخبراء على محمل الجد؟ وبصفتنا راشدين، فهناك احتمال أكبر لدينا بأن نقتنع بما إذا كان بوسعنا أن نرى التفسيرات المتناقضة جنبًا إلى جنب، فذلك الذي يمكننا من مقارنة إيجابياتها وسلبياتها، بما في ذلك الأدلة والمنطق الذي يدعم ويقلل من مصداقية كل واحدة منها[255] .

وإذا كان علينا المساهمة بطرق مفيدة في سعادتنا وسعادة الآخرين، فإننا في حاجة إلى البقاء على اطلاع مستمر بآخر المستجدات حول ما يجب على العلوم الفيزيائية والحيوية والاجتماعية والنفسية أن تقدمة لنا، وحول ما يجب على المواطنين ذوي الاطلاع الجيد والفكر المتعمق قوله بشأن القضايا التي لا يستطيع العلم حلها بسهولة، وهكذا يجب علينا مواصلة الدخول في تغير مفاهيمي طوال حياتنا، وأعتذر عن كوني واعظة هنا، ولكن مثلما يقول المثل: «لا شيء يبقى دائمًا سوى التغيير»[256] .

أن تكون إستراتيجيًّا

خلال السنوات العشرين الماضية، جرى تكريس أبحاث كثيرة للبحث في الإستراتيجيات التي يمكن أن تؤدي بشكل فاعل إلى إحداث التغيير المفاهيمي عندما تستدعي الحاجة، فقد ركزت معظم الدراسات على تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الآخرين، وليس على تشجيع المراجعة الذاتية، وفي التوصيات التي تأتي فيما بعد، تستند الإستراتيجيات الذاتية الثلاث على تقديراتي الخاصة بشأن ما يمكن أن ينجح منها، ولدى القائمة الأطول من الإستراتيجيات التعليمية كمية من الأبحاث الدراسية لدعمها.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (8-1): اجتهد بنشاط للحصول على أدلة ومنطق يتعارضان مع معتقداتك الحالية. إذا كان باستطاعتك، حاول مقاومة الميل نحو تأكيد الذات الذي يجول بخاطرك بكل تأكيد، ووجِّه أسئلة بانتظام إلى نفسك من النوع الآتي: «ما الأدلة التي يمكن أن أجدها أو أجمعها لنقض آرائي الحالية حول كذا وكذا؟»، و«هل يمكنني أن أقبل، وأشعر بالارتياح بحقيقة أن أكون مخطئًا في بعض الأحيان بخصوص شيء ما؟».

• الإستراتيجية الذاتية (8-2): تذكر أن العلم دائمًا تقريبًا مسألة احتمالات وليس أمورًا مؤكدة، ولكن النظريات التي يتم إثباتها بشكل منهجي ومتكرر فهي أقرب ما تكون إلى الحقيقة. فهناك عدد معقول

من الراشدين الذين يسيئون تفسير مصطلح (النظرية) ليعني بالنسبة إليهم كيانًا مجردًا، وهو بطبيعته يُعدُّ تقديريًّا ومؤقتًا[257] . صحيح أن بعض النظريات تكون تقديرية تقريبًا، وفي الواقع يمكن لأي إنسان أن ينشر ويتفاخر بـ (نظرية) شخصية غريبة عن شيء أو آخر، وفي البيئات العلمية الأساسية، تحظى كثير من النظريات بالدعم بفعل الكثير من البيانات التي تم جمعها بشكل منتظم، حيث يقوم بعض الباحثين بشكل مقصود -على الرغم من أنهم يفشلون في الغالب- في دحضها، فالنظريات التي أثبتت نفسها أمام الزمن تميل إلى أن تحظى بكميات كبيرة من الأدلة لدعمها.

• الإستراتيجية الذاتية (8-3): على الرغم من صعوبة الأمر أحيانًا، حاول أن تظل منفتح الذهن بشأن القضايا الجدلية. أحيانًا عندما تتم إجازة التغير المفاهيمي، فإنك تتمتع باحتمال أكبر في الانغماس فيه فيما لو أنك لم تغلق الباب أمام القضية المعنية، بمعنى أنك لو لم تتوصل بتعنت إلى أنك تعرف الحقائق أصلًا، ولا تحتاج إلى النظر في الأمر أكثر، وهكذا فإنني أرى أن تتبنى موقفًا عامًّا يقوم على الانفتاح الذهني (open-mindedness) وأقصد بذلك الاستعداد الذي سأعود إليه في الفصل التاسع.

وفيما يتعلق بالمعتقدات المعرفية، فأنا لا أدعو إلى تبني موقف تعددي، وبشكل أكثر تحديدًا، لا أقول: إنه ينبغي لك معاملة وجهات النظر المختلفة دائمًا على أنها صحيحة بالدرجة نفسها، بل أشجعك على أن تصبح صاحب موقف تقييمي، وأقصد بذلك أن تحلل بانتظام، وتنقد مختلف وجهات النظر بشأن مصداقيتها وصحتها.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-1): قيّم مسبقًا الفهم الحالي لدى الطلاب. يمكنك وبسهولة أكثر أن تعالج المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب فيما لو أنك عرفت ما هي، فلا تطلب من الطلاب أن يعيدوا ذكر الحقائق، أو الأرقام، أو المعادلات التي كانوا قد حفظوها في السابق على مسامعك مرة أخرى، بل اطلب منهم تفسير وتطبيق ما يعرفونه أو يعتقدون أنهم يعرفونه[258] ، وزيادة على ذلك، وجه أسئلة استكشافية تتطلب من الطلاب أن يكونوا دقيقين فيما يقصدونه، وكمثال على ذلك، خذ السؤال البسيط في ظاهره: (ما المقصود بالمطر؟) أجاب أحد الطلاب يومًا عن هذا السؤال بالقول: «إنه ماء يسقط من غيمة عندما تتبخر الغيوم»، ولم تكن تلك إجابة صحيحة: فالمطر يتضمن تكثفًا وليس تبخرًا، ولكن تبين أن الخلط بين التبخر والتكثف لم يكن المشكلة الوحيدة، وبعد سلسلة من أسئلة المتابعة، كشف الطالب فهمًا غير معتاد تمامًا للمطر: «حسنًا؛ لأنه ينزل في أوقات قليلة مثلما يحدث في المملحة عندما تقلبها، فلا ينزل الملح دفعة واحدة؛ لأن هناك فتحات صغيرة وهو ينزل منها ... فتحات في الغيوم، تسمح بنزول الماء»[259] ، فقد كان على هذا الطالب بكل وضوح أن يقطع مشوارًا في تعلم واكتساب الفهم الصحيح لكيفية نزول المطر.

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-2): استخدم النماذج المادية والتشبيهات اللفظية لجعل الأفكار المجردة ملموسة ومفهومة. يمكن للنماذج والتشبيهات التي اختيرت بعناية أن تساعد الطلاب على ربط الأفكار المجردة بأشياء يمكن لهم أن يروها ويتصوروها بسهولة[260] ، فعلى سبيل المثال، يمكن للمعلم أن يستخدم مصباحًا يدويًّا (مقارنة بالشمس) وكرة كبيرة (مقارنة بالأرض) لإثبات كيف تصل أشعة الشمس بزوايا مختلفة في أثناء الصيف مقارنة بالشتاء، ولمساعدة الطلاب على فهم أن البشر عاشوا على الأرض زمنًا أقصر مما يعتقد معظم الناس، فيمكن للمعلم القول: «تخيلوا أن تاريخ الأرض هو أربع وعشرون ساعة في اليوم، وأننا عشنا لآخر دقيقة من ذلك اليوم؛ دقيقة واحدة فقط قبل منتصف الليل».

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-3): اعتمد على أي أجزاء من الحقيقة المضمنة في فهم الطلاب. تتسم الأفكار المفهومة خطأ عن العالم لدى الطلاب بأنها ليست دائمًا خاطئة؛ فبعضها يمكن أن يكون خطأ بشكل جزئي، ولكنه صحيح جزئيًّا أيضًا[261] ، فعلى سبيل المثال، إن الطفل الذي يعتقد أن الأرض مستديرة مثل الكعكة مصيب بكل تأكيد بشأن الجزء (المستدير)، وإن الطالب الذي اعتقد أن المطر يأتي نتيجة التبخر كان مصيبًا على الأقل بمعنى أن البخار جزء ضروري من دورة الماء، فالتعرف إلى عناصر الحقيقة الأساسية والبناء عليها يمكن أن يشجع التعلم المفيد، ويمنح الطلاب بعض الثقة بأنهم يعرفون أصلًا جزءًا على الأقل من الحكاية.

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-4): قم بإجراء الأنشطة التي يحتمل أن تؤدي إلى عدم التوازن أو تنافر معرفي. فالحجر البركاني ذو الثقوب الذي يطفو على سطح الماء الذي وصفته سابقًا يوضح هذه الإستراتيجية[262] ، والإستراتيجية الثانية التي يمكن أن تكون فاعلة هي جعل الطلاب يجرون تجارب يقومون بموجبها باختبار فرضيات بشأن المسببات المتعلقة بشيء ما[263] ، ويظل هناك شيء آخر لا بد من القيام به، وهو إجراء حوارات ضمن مجموعات كبيرة أو صغيرة بشأن الموضوعات المتعلقة بتحديد أفراد المجموعات المختلفين الذين يميلون إلى تبني آراء مختلفة[264] ، وفي الغالب يصعب على الطلاب تجاهل أو تكذيب الآراء والأدلة المتناقضة التي يقدمها أناس، يحترمونهم بشدة، ويشبهونهم كثيرًا.

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-5): اجتهد نحو تصحيح فهم الطلبة لطبيعة العلم. يتضمن القيام بهذا الأمر ليس فقط تفسير ما يتضمنه البحث العلمي الأصيل، ولكن أيضًا جعل الطلاب يشاركون بعمق في البحث العلمي[265] ، وفيما يلي عدد قليل من المبادئ الأساسية للتفكير العلمي التي ينبغي أن تتضمنها أنشطة التدريس:

• يتضمن العلم الحصول على إعداد واختبار فرضيات متضاربة بشأن السبب وراء حدوث الظواهر.

• تتطلب الأوصاف المشروعة للظواهر دعم البيانات التي تجمع بشكل منهجي، وتحلل بشكل موضوعي.

• نظرًا لطبيعة أسلوب التحليل الإحصائي، فيكون في الواقع من المستحيل إثبات فرضية أو نظرية؛ وأفضل نتيجة هي تأكيد التحليل الإحصائي بأن هناك احتمالًا عاليًا جدًّا، ربما بنسبة 99.9%، يفيد أن كذا وكذا صحيح.

• تعزز التكرارات المتعددة لدراسة احتمال أن نتائج الدراسة الأصلية لم تكن مجرد ضربة حظ.

ويجب التأكيد أيضًا على أن هذه المبادئ تنطبق على البحث العلمي ليس في العلوم المادية فقط، ولكن أيضًا في العلوم الحيوية، والاجتماعية، والنفسية.

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-6): اطلب من الطلاب أن يستفيدوا من فهمهم المكتسب حديثًا للأشياء. كلما طبق الطلاب أكثر ما تعلموه للتو، زاد احتمال أن يستبعد فهمهم الجديد مفاهيمهم الخاطئة السابقة[266] ، فعلى سبيل المثال، لو أسقط أحد الأفراد المشاركين في سباق الماراثون زجاجة ماء، فما الذي يقوله لنا القصور الذاتي بشأن احتمال أن تسقط زجاجة الماء؟ ونظرًا لما يعتقده العلماء بأن يكون صحيحًا بشأن الديناصورات، فلماذا لم تساعد السترات معظمها على البقاء دافئة في أثناء فترات البرد؟ ونظرًا لما نعرفه عن الطبيعة الحرارية، فلماذا لا تساعد السترات في الواقع المشروبات الدافئة على أن تبقى باردة في أيام الصيف؟

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-7): راقب باستمرار فهم الطالب لتكون واثقًا من تحقيق النجاح. لا يرسخ التفسير الذي يحدث دفعة واحدة؛ فالتغيير المفاهيمي يمكن أن يستغرق وقتًا طويلًا وتوجيهًا مباشرًا، وإنه ولأسباب قدمتها لكم في السابق، يمكن لبعض المفاهيم الخاطئة أن تكون متماسكة وثابتة تمامًا، وتظهر بعد وقت طويل؛ أي بعد مدة طويلة من استبعادها[267] ، وعلى وجه الخصوص عندما تميل المفاهيم الخاطئة إلى أن تكون غير مفيدة على المدى الطويل، فإن المراقبة المستمرة لفهم الطلاب تُعدُّ ضرورية، وهكذا فمن المهم جعل الطلاب يشرحون، ويطبقون التفسيرات الصحيحة علميًّا ليس فقط مباشرة، ولكن أيضًا في مناسبات لاحقة، والإستراتيجية الأخرى الجيدة هي الطلب من الطلاب اختيارًا بين اثنين أو أكثر من التفسيرات الممكنة في واجبات وتقييمات الفصل[268] ، ويمكن للطلب المنتظم من الطلاب أن يختاروا التفسيرات التي توصف بأنها ليست صحيحة تمامًا، وليست خاطئة تمامًا أن يساعد على كبت المعتقدات المخادعة.

◦ الإستراتيجية التعليمية (8-8): حاول إقناع الطلاب أن مصلحتهم تكمن في فهم السبب الذي يجعل الناس يفكرون كما يفعلون. ينبغي للطلاب في الحد الأدنى أن يدركوا أن الحوار المنطقي حول الموضوعات الجدلية يُعدُّ حيويًّا لصحة المجتمع، ويمكن للإجماع بشأن كثير من القضايا ألا يكون ممكنًا، ولكن يمكن لأفراد المجتمع أن يكونوا أكثر إنتاجًا فيما لو فهموا على الأقل مصدرها[269] ،

ولكن عند الحوار مع بعضهم، يجب على الطلاب أن يشعروا بـ (الأمان) نفسيًّا؛ أقصد بذلك ينبغي أن يشعروا أن زملاءهم سيعاملونهم باحترام على الرغم من آرائهم، وأنه لا بأس أن يعترفوا أنهم مخطئون، ويغيرون آراءهم بين الحين والآخر[270] .

ينبغي للطلاب أيضًا أن يشعروا بالثقة أنه من خلال الجهد والإصرار أنه بوسعهم في النهاية فهم المادة التي يمكن في البداية أن تبدو صعبة، ولا يمكن استيعابها، وبعبارة أخرى، ينبغي أن يكون لديهم سمات يمكن السيطرة عليها، وكفاءة ذاتية من أجل التعلم، وهذان مفهومان سأتعمق فيهما في الفصل التاسع.

*****



الفصل التاسع إضافة عوامل أخرى إلى الصورة: كيف يمكن للعواطف والاستعدادات والسمات أن تؤثر على التفكير والتعلم؟

أنا متأكدة أنكم أدركتم الآن أننا نحن البشر-المفترض أن نكون (حكماء)- لا نفكر دائمًا بطرق منطقية غير متحيزة، وقد آن الأوان للتركيز على مفهوم خاطئ آخر:

- **المفهوم الخاطئ رقم (25): في معظم الأحوال، نتسم نحن البشر بأننا مخلوقات عقلانية.**

وكمثال على كيف يمكننا في بعض الأحيان التخلي عن كل المنطق والعقلانية، يمكنكم النظر في المشكلة الآتية:

قبل بضع سنوات ورثت أنت سيارة قديمة من عمك هاري، وأنفقت بضعة آلاف من الدولارات على السيارة؛ حتى تصبح في حالة جيدة، وقمت بقيادتها في أرجاء المكان مدة يسيرة، ولكنك الآن ورثت سيارة أفضل من عمتك هارييت، ولقد أصبح لديك الآن خياران: إذ يمكنك (أ) أن تبيع سيارة العم هاري بمقابل 1500 دولار، وهي في وضعها الحالي أو (ب) تنفق ألفي دولار زيادة في إصلاحها، ومن ثم بيعها بمقابل 3000 دولار، فما الذي ينبغي لك أن تفعله؟[271].

حسنًا، لنأخذ مبلغ الألف وخمس مئة دولار، فإنها عملية حسابية يسيرة: إذا اخترت الخيار الثاني، فإنك ستحصل على مبلغ صافٍ قدره 1000 دولار فقط، وعلى الرغم من ذلك يمكن لبعض الناس أن يغروا بسعر البيع الأعلى[272].

وسيكون تركيزنا في هذا الفصل على ثلاثة عوامل غير إدراكية على ما يبدو، ويمكنها أن تؤثر في قدرتنا على التفكير بمنطقية، وكذلك في قدرتنا على التفكير والتعلم بشكل عام أكثر؛ أي على كل من العاطفة، والصفات الشخصية، والدوافع، وحسبما يتبين لنا، يكون لكل واحد من هذه العوامل في الحقيقة عناصر إدراكية، ومرة أخرى ينبغي لي أن أذكركم بعدد ضخم من العلاقات التي تكون بين

العصبونات والخلايا الدبقية في أدمغتنا، وتتشابك الخلايا المسؤولة عن العمليات الإدراكية المنطقية المفترضة بشكل معقد مع تلك الخلايا المسؤولة عن استجاباتنا العاطفية، وعن طرق سلوكنا التقليدية (على سبيل المثال، شخصياتنا)، وعن دوافعنا[273].

الإدراك الساخن: إضافة مزيد من العاطفة إلى التفكير والتعلم.

بينما كان علم النفس الإدراكي المعاصر يشهد بدايات انطلاقه في أواسط القرن العشرين، كان يُنظر إلى عمليات التفكير البشري على اعتبار أنها خالية من العواطف بدرجة كبيرة، ولكن على النقيض من هذا الإدراك (البارد) الخالي من العواطف، يقر كثير من علماء النفس حاليًّا أن بعضًا من تفكيرنا وتعلمنا يتضمن الإدراك الساخن (hot cognition) ويعني ذلك العمليات الإدراكية التي تكون مشحونة بالعواطف[274]، فعلى سبيل المثال، لدينا احتمال أكبر في أن نولي اهتمامنا ونفكر ونتذكر الأشياء والأحداث التي تستثير عواطف قوية، وربما يتمثل ذلك في الإثارة، والحزن، والغضب، والرعب، والغثيان (انظر الفصلين الرابع والسادس)، ويمكن للعواطف أن تكون معيقة أو معينة لنا في مواقف، حيث يلزم إجراء التغيير المفاهيمي (ارجع إلى نقاشات التفكير ذي الدوافع، وفقدان الاتزان، والتنافر الإدراكي في الفصل الثامن).



الإدراك البارد مقابل الإدراك الساخن

تمثل استجاباتنا العاطفية للمعلومات والأحداث الجديدة جزءًا لا يتجزأ من الأشياء التي نخزنها في الذاكرة طويلة المدى، بحيث يمكن لها أن تصبح مصادر مهمة للمعلومات بحد ذاتها[275]، فعلى سبيل المثال، عندما نتذكر فيلمًا أو برنامجًا تلفازيًّا معينًا كنا قد شاهدناه، فمن المحتمل لنا أيضًا أن نتذكر ما إذا كان قد جعلنا ذلك نشعر بالسعادة أو الحزن أو الخوف، وعندما نفكر في مختلف الناس الذين نعرفهم، فربما نبتسم لهم، أو قد نشعر بدلًا من ذلك بالحزن أو الغضب أو الغثيان، ونميل إلى

تصنيف الأشياء والأحداث بالاستناد بشكل جزئي إلى كيف تجعلنا نشعر، على الرغم من أن أفراد الفئة يمكن أن يكونوا ضمن جوانب أخرى مختلفين[276]، وكتوضيح لذلك، حاول تنفيذ التمرين اليسير الآتي:

فكر في ثلاثة أشياء تجعلك سعيدًا.

فكر في ثلاثة أشياء تجعلك حزينًا.

فكر في ثلاثة أشياء تجعلك غضبانَ.

أعتقد أنه بوسعك التفكير سريعًا في ثلاثة أشياء في كل فئة، وبالنسبة إلى كل بند، كانت العاطفة بمثابة نقطة البداية بالنسبة إليك -أي محفز التذكر- التي انتقلت بك عبر مسارات محددة في ذاكرتك طويلة المدى.

ويمكن للعواطف التي نأتي بها إلى أي مهمة تعلم أو تذكر جديدة أن تكون ذات أثر مهم أيضًا، فعلى سبيل المثال، يكون لدينا احتمال أكبر في التركيز على مهمة جديدة والشرح بطريقة بناءة عما نتعلمه فيما لو كنا في مزاج جيد، وليس حزينًا أو مملًّا أو في إطار سيئ من عمل العقل[277]، ويمكن للمزاج الجيد أن يساعدنا أيضًا على تذكر أو استرجاع معلومات يصعب العثور عليها مما كنا قد خزناه سابقًا في الذاكرة طويلة المدى[278].

وضمن العواطف التي يمكن أن تشكل ضربة قوية القلق (anxiety) وأقصد بذلك الشعور بالتوجس والعصبية بشأن طبيعة نتائج جهودنا[279]، ويمكن للقليل من القلق أن يحثنا على العمل لإنجاز الأشياء، كالدراسة مثلًا لاختبار قادم أو التحضير لإلقاء كلمة نحتاج إلى إلقائها أمام حشد كبير من الناس، وفي بعض الأحيان يمكن للكثير من القلق أن يساعدنا على التخلص من بعض المواقف، كالهروب من شخص يريد سرقة حقيبتنا أو محفظتنا، ولكن بشكل عام، لا يساعد المستوى العالي من القلق ولا يحقق مصالحنا، ولا سيما عندما نواجه موقفًا صعبًا يتطلب حضورنا ذهنيًّا وبدنيًّا، وبالحديث من الناحية العصبية، يظهر القلق بمستويات عالية عند تنشيط اللوزة -ذلك الجزء (الخاص بالعاطفة) من الدماغ- مع المستويات المنخفضة من التنشيط في القشرة الدماغية دون الأمامية العقلانية والهادئة[280] ولا يؤدي القلق المرتفع فقط إلى جعلنا نتصبب عرقًا ونرتعش، بل يعمل أيضًا على تضييق تركيز انتباهنا، ويملأ ذاكرتنا العاملة بالأفكار المثيرة للقلق، ويقيد بحثنا في الذاكرة طويلة المدى عن حلول محتملة لمشكلة ما[281]، وفي نهاية هذا الفصل، سأقدم بعض الإستراتيجيات لتحافظ على نفسك وعلى الآخرين هادئين، ومتماسكين في المواقف التي تتطلب الكثير من القدرة الدماغية.

الاستعداد: كيف يمكن لصفات الشخصية أن تؤثر في الإدراك؟

تمثل الاستعدادات (dispositions) في علم النفس ميولًا عامة ومستقرة نسبيًّا للتعامل مع التفكير والتعلم ومهام حل المشكلات بطرق معينة، ويسمي بعض علماء النفس ذلك عادات العقل، وأحد أمثلة الاستعداد ما يعرف بالوعي (conscientiousness) ويقصد به الميل لمعالجة المهام الصعبة بطريقة تتسم بالانتباه والتركيز والدقة[282]، والمثال الآخر على ذلك هو السعي بالإجماع (consensus seeking) ويقصد به الميل لمحاولة تجميع وجهات نظر مختلفة ضمن مجموعة واحدة ومترابطة بدلًا من كونها بدائل يحل بعضها محل الآخر[283] والمثال الثالث هو الميل للمشاركة في التفكير الناقد بشكل منتظم[284] وترتبط مثل هذه الاستعدادات في الغالب -ويمكن لها أن تؤدي دورًا سببيًّا- في مستويات التعلم والإنجاز طويل المدى وفي رغبتنا في أن نمر بتجربة التغيير المفاهيمي[285].

في الأقسام الثلاثة الفرعية الآتية، سأصف خمسة استعدادات مهمة بعمق أكبر، وبعد ذلك، سألفت انتباهكم إلى مفهوم شبيه بالاستعداد، فعلى الرغم من شعبيته في الوسائل ذات الصلة بالتربية، إلا أنه لا يصمد أمام دقة الطرق البحثية السليمة.

الحاجة إلى الفضول الإدراكي والفكري: تعطش للتحديات الإدراكية الجديدة

يتداخل استعدادان -وهما الحاجة إلى الإدراك والفضول الفكري- بما يكفي، بحيث يكون من المنطقي الحديث عنهما معًا، فالحاجة العامة إلى الإدراك هي حاجة إلى المشاركة المنتظمة في الأنشطة الذهنية المحفزة والتحديات الإدراكية[286]، فالفضول الفكري (الذي يعرف أيضًا باسم الفضول المعرفي) يمثل توقًا للحصول على المعرفة عن مجموعة واسعة من الموضوعات، ليس بالضرورة من أجل أي مكسب شخصي أو مالي، ولكن ببساطة بوصفه وسيلة لاكتساب معرفة أفضل بجوانب معينة من العالم[287]، ويحتمل أن يكون الناس بهذه الاستعدادات أكثر احتمالًا في أن ينغمسوا بأنفسهم، ويتوسعوا أكثر في الحديث، ويتذكروا ما يقرؤون في كتاب أو يستمعون إليه في محاضرة، وإنهم أكثر احتمالًا في القيام بتقييم ناقد لحجج الكتاب والمتحدثين بشأن أو ضد وجهات نظر معينة، ويقرون بحالات الغموض وعدم الثقة الموجودة في مجموعة من الأدلة المختلطة[288].

هل لديك حب استطلاع في معرفة المبادئ الأساسية للنظرية الخيطية (string theory)؟ أو الإستراتيجيات التي اتبعها نابوليون بونابرت للسيطرة على معظم أوروبا؟ والفوائد الطبية لدم حذوة الحصان؟ والأسباب التي تجعل بعض الترتيبات الموسيقية جميلة، بينما لا تفعل ذلك ترتيبات أخرى؟ وإذا عرفت أنك ستجلس مدة طويلة، مثلًا في مطار، أو في مكتب طبيب، أو في غرفة استراحة، فهل تأتي معك بمادة تقرؤها، أو كتاب لحل الألغاز، أو هاتف جوال لتشغل نفسك؟ إذا كانت هذه الأشياء تنطبق عليك، فإنك بكل تأكيد تقريبًا في حاجة إلى الإدراك وإلى بعض الفضول المعرفي.

الانفتاح الذهني مقابل الحاجة إلى الانغلاق: تأمل وجهات نظر مختلفة، أو التمسك بإجابة (صحيحة) واحدة.

يتساوى معنى علماء النفس لمصطلح الانفتاح الذهني تقريبًا مع استخدامنا اليومي للكلمة، وعلى وجه التحديد، يمكن للأفراد المنفتحين ذهنيًّا وبمرونة النظر في وجهات نظر بديلة وبمصادر متعددة من الأدلة، ويوقفون إبداء الرأي تجاه وجهات النظر هذه ومصادرها إلى أن تتوافر لديهم معلومات كافية للتوصل إلى استنتاجات معقولة وثرية[289].

ويتمثل المقابل الفعلي لانفتاح الذهن في الحاجة إلى الانغلاق، التي تتمثل في الحاجة إلى العثور وتبني إجابات سريعة ويسيرة بشأن (الحقيقة) حول قضايا معقدة ومتعددة الوجوه، ولا يشعر الأفراد الذين يتسمون بالحاجة الكبيرة إلى الانغلاق بالارتياح تجاه الغموض وعدم اليقين؛ فهم يريدون معرفة ما هو (صحيح) وما هو (خطأ) الآن، وبمجرد أن يكونوا قد كونوا رأيًا عن موضوع ما، فإنهم يقاومون بشدة الحجج والأدلة التي يمكن أن تشكل تحديًا بالنسبة إليهم[290].

ويمكن لك أن تتوقع، أنه يتسم الأفراد ذوو الانفتاح الذهني بأنهم أكثر استعدادًا للتغيير المفاهيمي مقارنة بالأفراد ذوي الحاجة القوية للانغلاق، وفي الحقيقة، يمكن للمجموعة الأخيرة أن تشعر بالتهديد الشخصي، عندما يقدم الآخرون معلومات وآراء متناقضة، وبهذا فإنهم قد يتمسكون أكثر بمعتقداتهم الحالية[291].

التحكم دون جهد: إظهار الضبط الذاتي

حتى ونحن أطفال، فإننا نظهر فروقات في التحكم بجهد (effortful control) وأقصد بذلك قدرتنا على الضبط الذاتي لأفكارنا وسلوكاتنا والإبقاء على الاتجاهات غير المنتجة قيد المراقبة[292]، وتشكل المراقبة بلا جهد جزءًا لا يتجزأ من الوظائف التنفيذية التي وصفتها في الفصل الرابع، وأما أولئك الذين يتسمون بدرجة عالية في الضبط بلا جهد فيمكنهم (أ) الإبقاء بشكل أفضل على أفكارنا متجهة نحو الأشياء التي يجب أن تتجه إليها، و(ب) التخطيط لمنهاج عمل يمكن أن يكون مثمرًا عندما نحتاج إلى تحقيق شيء ما، و(ج) التفكير بمرونة في شأن قضايا مهمة، و(د) ضبط عواطفنا في أثناء العمل، وإننا نكون أكثر احتمالًا في (هـ) الإصرار على مواصلة مهام التعلم الصعبة، و(و) مقاومة جاذبية التشتت الذي يكون غير بناء أيضًا، وهكذا تميل الأنواع ذات الضبط العالي إلى تحقيق مستويات أعلى في بيئات التعليم[293]،

ويبدو أن للضبط بلا جهد أساسًا في مناطق معينة من الدماغ، بما في ذلك قشرة الدماغ تحت الجبهية[294]، وعلى الرغم من إجراء الأبحاث الأولية على تدخلات مبكرة ربما[295]، إلا أن إمكانيتنا

في الواقع في تحسين تراكيب الدماغ التي تكمن وراء قدرتنا على ضبط أفكارنا وأفعالنا تظل مسألة خاضعة للنقاش، ويُعدُّ تدريس أنفسنا والآخرين سلوكات ضبط ذاتي ضمن نطاق قدرتنا، مثلما ستكتشفون في الفصل العاشر.

(أساليب تعلمنا) المفترضة: ليس كل الأبحاث أبحاثًا جيدة

سأبالغ فيما لو أنني لم أقل شيئًا عن أساليب التعلم، ذلك الموضوع الذي حظي أخيرًا بالكثير من الاهتمام في وسائل الإعلام المعروفة والأدبيات التربوية، وهنا يأتي مفهوم خاطئ آخر واسع الانتشار:

■ المفهوم الخاطئ رقم (26): يمكن لتعليم الناس أساليب التعلم الفردي أن يكون ذا أثر كبير في مدى فاعليتهم في تعلمها بشكل عام، وقد استخدمت الدراسات التي تكمن وراء فكرة أساليب التعلم هذه الاستبيانات التي يقدم فيها الأفراد معلومات عن أنفسهم، حيث يجري سؤال هؤلاء الأفراد عما يفضلون عندما يتعلمون، فهل يفضلون رؤية معلومات جديدة (مثل الكتب الدراسية) أو سماعها (مثل المحاضرات)؟ وهل يفضلون كتابة أشياء أم رسمها؟ وهل هم أفراد (يحبون أوقات النهار) أم أفراد (يحبون الليل)؟ إلا أن السمات النفسية لمثل هذه الاستبيانات - أي مدى قياس هذه الاستبيانات بدقة وموثوقية سمات شخصية معينة - تظل محط شك كبير، وإن إعداد الإستراتيجيات التعليمية بناء على أساليب الطلاب في التعلم الذاتي لا يفيد كثيرًا، بل يمكن ألا يفيد بتاتًا في إنجازهم الأكاديمي[296].

أحب أن أفكر في أنني باحثة منفتحة الذهن إلى حد ما: فأنا أعمل دائمًا على تعديل تفكيري بشأن الأمور النفسية والتربوية عندما تكون هناك أدلة قوية للقيام بذلك، ولكن حتى الآن فإن أساليب التعلم برمتها تذهلني - مثلما هو حال معظم زملائي في المجال - لأنها باطلة تمامًا، وفي أغلب الأحيان، فإن التعليم الجيد لبعض الناس هو تعليم جيد لجميع الناس، وهو مستند إلى مبادئ موثقة جيدًا بشأن الإدراك والتعلم البشري.

التفسيرات: معتقداتنا عن أسباب نجاحنا وفشلنا في التعلم

ضمن جهودنا التي لا تنتهي أبدًا لفهم العالم من حولنا، فإننا في الغالب نتوق إلى معرفة الأسباب الكامنة وراء الأشياء، ليس فقط في الوقت الذي يوجد فيها العالم بشكل مستقل عنا، ولكن أيضًا عندما نتفاعل معه، وتمثل التفسيرات معتقداتنا التي نبنيها ذاتيًا حول المسؤول عن نجاحاتنا الشخصية وإخفاقاتنا، فعلى سبيل المثال، هل حصلنا على درجة عالية أو منخفضة في اختبار حديث بسبب مقدار ما درسناه؟ وبسبب القدرة الموروثة لدينا؟ وبسبب مدى إعجاب مدربنا أو عدم إعجابه

بنا؟ وبسبب مدى سلامتنا أو مرضنا في ذلك اليوم؟ لأننا حظينا بيوم محظوظ أو استراحة سيئة؟ تعكس إجاباتنا عن هذه الأسئلة تفسيراتنا حول إنجازاتنا الأكاديمية والشخصية وحول إمكاناتنا للتحسين في مختلف المجالات.

وتميل التفسيرات إلى التباين ضمن ثلاث طرق أساسية على الأقل[297]:

• الموقع (المكان): أحيانًا يكون لتفسيراتك موقع داخلي: فنحن ننسب أسباب الأحداث إلى عوامل في داخلنا، وفي أوقات أخرى، قد يكون لتفسيراتنا موقع خارجي: فنحن نعطي الفضل أو نلقي باللوم على الآخرين أو على ظروفنا البيئية، وبالتفكير في أن درجة الاختبار الأخير كانت نتيجة لمقدار ما درسناه تمثل تفسيرًا داخليًّ، وبالتفكير في أننا حصلنا على درجة سيئة نظرًا لأن المحاضر يحبنا أو لا يحبنا، فإن ذلك يمثل تفسيرًا خارجيًّا.

• الاستقرار المؤقت: نفسر بعض النتائج ونعزوها إلى أسباب مستقرة؛ إلى أشياء لا يحتمل أن تتغير كثيرًا مع مرور الزمن، وننسب النتائج الأخرى إلى أسباب غير مستقرة، وإلى عوامل مؤقتة يمكن أن تختلف من يوم إلى يوم، وبالتفكير في أننا قد أبلينا بلاءً حسنًا أو كان أداؤنا ضعيفًا في الاختبار نظرًا لأننا أذكياء أو حمقى بطبيعة الحال، فإن ذلك يمثل تفسيرًا مستقرًّا، وبالتفكير في أن أداءنا كان نتيجة للحظ الوفير (أو عدم وجود الحظ) يمثل تفسيرًا غير مستقر.

• السيطرة الشخصية: في قرارة أنفسنا، يمكن لبعض الأحداث أن تكون خاضعة للسيطرة، بينما يمكن لأحداث أخرى أن تكون عكس ذلك وخارج نطاق تأثيرنا، فالاعتقاد أن درجة الاختبار كانت نتيجة لإستراتيجيات دراسية خاصة استخدمناها هو تفسير قابل للسيطرة؛ نظرًا لأنه بوسعنا تعديل إستراتيجياتنا فيما لو لم تنجح الإستراتيجيات الحالية، وإن الاعتقاد أن الدرجة كانت نتيجة تعرضنا لصداع في يوم الاختبار يمثل تفسيرًا غير قابل للسيطرة.

ويمكن لتفسيراتنا بشأن نجاحاتنا وفشلنا أن تكوّن تأثيرات كبيرة في تعلمنا وأدائنا[298]، فعلى سبيل المثال، هناك احتمال أكبر ببذل الجهد واستخدام إستراتيجيات تعلم فاعلة، والإصرار في وجه المعوقات إذا اعتقدنا أن الجهد والإستراتيجيات الجيدة والإصرار ستزيد فعليًّا من فرصنا في تحقيق النجاح، ويحتمل أيضًا أن نحدد أهدافًا طموحة لأنفسنا فيما لو أننا عرفنا أن نتعلم أو عرفنا أنه يمكننا أن نتعلم ما يلزمللأداء الجيد، ويستخدم بعض علماء النفس مصطلح الكفاءة الذاتية للتعلم (self-efficacy for learning) عند الإشارة إلى التفاؤل العام الذي لدى بعضنا -وينبغي لمعظمنا كذلك- بشأن قدرتنا المستقبلية على اكتساب معلومات ومهارات جديدة[299].

ذكاء البشر: هل هو مستقر أم غير مستقر؟، وهل هو قابل للسيطرة أم غير قابل للسيطرة؟

كم ينبغي بالضبط لنا أن نتفاءل بشأن إمكانية تعلمنا المستقبلية؟ تمامًا مثلما يختلف علماء النفس في آرائهم حول مقدار الذكاء الناتج عن الوراثة مقابل البيئة -وذلك الذي يعرف تقليديًّا بمسألة الطبيعة مقابل التنشئة- وكذلك، فإن لدى العلماء من خارج دائرة علماء النفس وجهات نظر مختلفة تجاه المسألة، فلدى بعض الأفراد ما يعرف بوجهة نظر كيانية (entity view) تجاه الذكاء: فهم يعتقدون أن الذكاء صفة ناشئة إلى حد كبير عن الوراثة، ومن ثم فإنها مستقرة نسبيًّا وغير قابلة للسيطرة، بينما لدى آخرين وجهة نظر تراكمية (incremental view): فهم ينظرون إلى الذكاء على أنه شيء يمكنه، بل ويتحسن فعلًا مع بذل الجهد والتدريب[300]، وتمثل وجهتا النظر هاتان أمثلة للمعتقدات المعرفية التي وصفناها سابقًا في الفصل السابع.

يعود بي هذا إلى فكرة كنت قد أثرتها في الفصل الثالث، وهي أن الذكاء البشري يبدو نتيجة لخصائصنا الموروثة وظروفنا البيئية والتفاعلات المستمرة بين الاثنين، ووإنه بوسعنا في الغالب التصرف بذكاء أكبر عندما تكون لدينا الأدوات المادية والإدراكية ونظم الدعم الاجتماعية التي يمكنها أن تنشئ وتقوي تفكيرنا بالتدريج[301]، وبناء على ذلك ينبغي أن أدحض مفهومًا شائعًا آخر:

■ **المفهوم الخاطئ رقم (27): يمثل ذكاؤنا سمة مستقرة خارج نطاق سيطرتنا وسيطرة الآخرين.**

يمكن لوجهة نظر الكيان هذه الخاصة بالذكاء أن تؤدي إلى توقع تحقيق الذات، حيث يصبح الاعتقاد حقيقة، وبشكل أكثر تحديدًا، عندما يعتقد الناس أن (أ) الذكاء مستقر وغير قابل للسيطرة، و(ب) أنه ليس لديهم الكثير منه، فإنهم يميلون إلى وضع أهداف متدنية لأنفسهم، ويستسلمون في وجه المعوقات التي يمكن تخطيها بسهولة، وتميل النظرة التراكمية إلى أن تكون أكثر نفعًا، على الرغم من أنها يمكن أن تؤدي إلى نتائج عكسية فيما لو لم يُقدر الناس بطريقة صحيحة مقدار الجهود التي يمكن أن يتطلبها تحقيق النجاح في المستقبل[302]، وعلى الرغم من ذلك، فإنه يمكننا قطعًا تحسين قدرتنا ضمن مجموعة من المجالات، ولكننا ربما نحتاج إلى العمل بجد واجتهاد حتى يحدث ذلك.

الأســـاليب التفســيرية: مقولة «بوسعي القيام بذلك» مقابل «لا أستطيع القيام بذلك حتى لو حاولت!».

مع مرور الوقت والخبرة، يصبح كثير منا منسجمًا نسبيًّا من حيث أنواع التفسيرات التي نقوم بها من أجل نجاحاتنا أو فشلنا، لأشياء يمكننا السيطرة عليها، مثل جهودنا وإستراتيجياتنا، وهو أسلوب يعرف باسم التوجه نحو الإتقان (mastery orientation). ولسوء الحظ، يستقر آخرون منا على نموذج يقوم على تفسير الأحداث ونسبتها إلى ظروف ليست لدينا سيطرة عليها، وهو أسلوب يعرف في حالات متطرفة باسم العجز المكتسب (learned helplessness)[303].

من الواضح أن أولئك الذين لديهم توجهات إتقان يتقدمون، حتى عندما لم تكن مستويات الإنجازات والقدرة السابقة لديهم أفضل من مستويات الآخرين، ويحدد الأفراد المهتمون بالإتقان أهدافًا طموحة لأنفسهم، ويستمرون بإصرار في أداء المهام الصعبة، ويتعافون من حالات الفشل العرضية بشعور من التفاؤل، وفي المقابل، يتجه الأشخاص الذين يعانون من العجز المكتسب بأنظارهم إلى الأسفل، ويستسلمون بسرعة عندما يواجهون العقبات، ويعيقهم أيضًا القلق الشديد، الذي يمكن أن يستهلك قدرًا كبيرًا من ذاكرة العمل لديهم، ومرة أخرى، فالنتيجة هي نبوءة تتحقق، وأقصد بذلك أن توقع الفشل يؤدي إلى حدوثه على أرض الواقع[304].

ويكون العجز المكتسب أحيانًا نتيجة لتاريخ شخصي من العجز الفعلي، فعلى سبيل المثال، قد يستسلم ضحايا العنف المنزلي المزمن في نهاية المطاف للإيذاء المستمر والألم، وقد يكتسب الطلاب، الذين يعانون من قدرات التعلم المشخصة أو غير المشخصة، العجز المكتسب بشأن قدرتهم على القراءة والكتابة، خاصةً إذا لم يتم تصميم التدريس لتلبية احتياجاتهم المعرفية الفريدة.

ويميل الأشخاص المقتنعون إلى أنهم (لا يستطيعون حل مسائل الرياضيات) -عادةً لأنهم عانوا من ذلك في الماضي- إلى الابتعاد عن الأنشطة المتعلقة بالرياضيات[305].

ويمكن أن ينشأ العجز أيضًا عندما نرى أفرادًا آخرين لديهم تحكم ضئيل أو معدوم في حياتهم، كما قد يحدث عندما نرى العائلة أو الأصدقاء الذين يقعون ضحية للعنف الذي لا نهاية له على ما يبدو في المنزل أو المجتمع[306]، ويمكن للآباء والمعلمين وغيرهم من الراشدين المؤثرين زيادة العجز المكتسب إذا كانوا بانتظام يعثرون على خطأ في أدائنا دون مساعدتنا أيضًا على تحسين أدائنا[307].

ذلك صحيح، فهناك أوقات ليس لدينا فيها رأي أبدًا حول الأشياء التي تحدث لنا، ولكن يجب أن نتحمل ما يمكننا التحكم فيه، ونجعل الأشياء المرغوبة تحدث لنا قدر الإمكان[308]، فوجود تاريخ إجمالي يفيد بـ (نعم، لقد فعلت ذلك!) يمكن له أن يحصننا ضد الاستسلام للعجز المكتسب، عندما تخبرنا الأحداث أحيانًا أنه (لا، هذه المرة لا يمكنك ذلك).

أن تكون إستراتيجيًا

يمكنني أن أتخيل أنك قد تمكنت من التوصل إلى بعض الإستراتيجيات الذاتية والإستراتيجيات التدريسية من الحوارات السابقة للعواطف والاستعدادات والتفسيرات، وفيما يلي اقتراحاتي الخاصة.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (9-1): حاول الإبقاء على العواطف غير البناء تحت المراقبة المستمرة عندما تحتاج إلى أن تفكر، وتتعرف إلى شيء مهم. فما أتحدث عنه هنا هو تنظيم العواطف (emotion regulation). فعلى سبيل المثال، لو كنت تشعر بالقلق بشأن شيء كان يسبب لك الإزعاج، توقف دقيقة، واختر الإجراء الذي ستتخذه، واكتب ملاحظة لنفسك عن خطط المتابعة بشأن ذلك الشيء المزعج، وبعد ذلك عد إلى عملك الحالي، ولو شعرت بالملل الشديد في أداء مهمة تحاول إنجازها -يمكن للقلق أن يكون عاطفة غير مريحة إطلاقًا في بعض الأوقات- فتوصل إلى طريقة لتجعل المهمة أكثر إثارة ومتعة، ربما عن طريق تحويله إلى نشاط، ولو كنت تشعر بالقلق تجاه حدث وقع أخيرًا، حاول أن تجعله إيجابيًّا، فعلى سبيل المثال، عن طريق معاملته بوصفه دعوة للاستيقاظ التي يلتزم القيام بها بشكل مختلف في المرة القادمة أو تحديد جانب مشرق صغير مما يمكن أن يكون حالة من التشاؤم الشديد[309]، ولكنك إذا كنت تشعر بالضيق تجاه شيء ما، ولا يمكنك التفكير في شأنه بطريقة سليمة، ربما يكون الوقت قد حان لتنحية مهمتك إلى أن تكون قد انتهيت من عاطفتك.

• الإستراتيجية الذاتية (9-2): أشعل فضولك الداخلي تجاه العالم الذي تعيش فيه. فنحن بوصفنا رضعًا وأطفالًا صغارًا، وبشرًا أيضًا، نشعر بالفضول بشكل طبيعي تجاه عالمنا[310]، فما طعم دبدوبي الصغير؟ لماذا السماء زرقاء؟ كيف تعرف الهواتف المحمولة الناس الذين نتصل بهم؟ ولكن مع تقدمنا في السن، يفقد بعضنا تدريجيًّا الشعور العام بالفضول.

فكر في مقدار مساهمة أنشطتك اليومية المعتادة في معرفتك العامة عن العالم، فعلى سبيل المثال، هل أنت شغوف جدًّا بحضور المسلسلات الدرامية لدرجة أنك تهتم بعمق وشغف تجاه الشخصيات المبتكرة فيها؟ أو، بدلًا من ذلك، هل أحد أهم أهداف حياتك هو الوصول إلى أعلى مستوى ممكن في لعبة فيديو معينة؟ أعني، حقًّا، هل الإفراط في مشاهدة أفلام الخيال التلفازي أو ألعاب الفيديو لجزء كبير من اليوم يُعدّ استخدامًا جيدًا لوقتك؟

إنني ولا بأي شكل من الأشكال أقترح أن تتخلى بالكامل عن الأنشطة التي يبدو أنه ليس لها أي هدف آخر سوى الترفيه دون قلق أو تفكير، وفي الحقيقة، وكما سترون في الفصل العاشر، فإن المشاركة في مثل هذه الأنشطة بين الحين والآخر يمكن في الحقيقة أن تكون مفيدة في مساعدتكم على الاستمرار في أداء المهمة عبر بذل الجهود المتتالية، والحيلة هنا هي إيجاد توازن بناء بين العمل واللهو.

• الإستراتيجية الذاتية (9-3): بدلًا من افتراض أنك لا تستطيع القيام بشيء، حدد إستراتيجيات الدعم وآلياته التي يمكن أن تساعدك على إنجازه. لذا ربما لا تكون أنت أفضل متخصص في الرياضيات، أو أفضل لاعب كرة السلة، أو أفضل فنان في العالم، ولكن من المؤكد أنك تستطيع أن تحسن نفسك في هذه المجالات لو أردت، وإذا طورت إستراتيجيات جديدة وأفضل، ابحث لتحصل على أدوات مفيدة وتوجيه ملائم، وابذل جهدًا معقولًا، فعلى سبيل المثال، بالعودة إلى تعلمي للعزف

على البيانو مرة أخرى، فقد استنتجت (مثلما فعلت عندما تلقيت الدروس عندما كنت طفلة) ربما أنني لست (طبيعية) وأنا أتعامل مع مفاتيح البيانو، وعلى الرغم من ذلك، فعن طريق تعلم إستراتيجيات لتحريك أصابعي بشكل أكثر فاعلية، ومعرفة مختلف الموازين والأنماط على النوتة الموسيقية المطبوعة، والعمل على أساليب مختلفة في الموسيقا -والفضل في ذلك إلى دروسي التي تلقيتها من معلمتي الماهرة- وكذلك عن طريق التمرين بأكبر قدر ممكن، فإنه يمكنني الآن عزف مقطوعة (Moon River) و(Für Elise) بشكل أفضل بكثير مما استطعت قبل سنة، ولقد كان التقدم الذي حققته بطيئًا، ولكنه كان تقدمًا على الرغم من ذلك.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (9-1): حافظ على قلق الطلاب بشأن تعلمهم والأداء بحيث تكون عند مستويات إنتاجية. على جميع المستويات تقريبًا من التعليم، من المدرسة الابتدائية وحتى المدرسة العليا، يأتي بعض الطلاب إلى الفصل ولديهم مستويات مضنية من القلق، ومن المعروف أن بعض الموضوعات وأنشطة الفصل الدراسي -مثل الرياضيات والاختبارات- تثير القلق بشكل ملحوظ[311]، فعلى الرغم من أن المدرسين يرغبون بوضوح في إبقاء الطلاب متحمسين للقيام بعمل جيد، إلا أن الضغط على الطلاب بشأن أدائهم نادر ما يكون مفيدًا، وأتذكر أول يوم لي في المدرسة المتوسطة، عندما وقفت معلمة العلوم في الصف السابع أمام الطلاب، وقالت شيئًا مثل: «سيُبلي ثلثكم فقط بلاءً حسنًا في صفي هذا العام»، فلقد تذكرت الأيام الماضية، بعد أن غادرت السيدة دونالدسون، معلمة الصف السادس العطوفة التي أولتنا رعايتها قبل ثلاثة أشهر، ووجدت لاحقًا جميع أنواع الأسباب التي تجعلني (مريضًا) في الأيام التي عرفت فيها أنه سيكون هناك اختبار لمادة العلوم (على الرغم من أنه بعد زيارات عدة للطبيب، اكتشفت والدتي في النهاية أنني كنت بصحة جيدة كالحصان). حسنًا، ربما لم تقل معلمة العلوم الكلمات التي اقتبستها منها بالضبط، ولكن بالنسبة إلى بقية العام، كانت تلك هي الكلمات التي تذكرتها، وهي تقولها، وهذا هو المهم، وأعتقد أنني حصلت على درجة (ب) في مادتها.

فيما يتعلق بالرياضيات، ففي أثناء عملي بوصفي أستاذة في علم النفس، كنت أقوم أحيانًا بتدريس الإحصاء، وهو موضوع يجعل الطلاب يرتجفون، وما بدا أنه ناجح بالنسبة إلى طلابي المتحمسين للرياضيات هو اقتراح أن يجدوا كتابًا مدرسيًّا للرياضيات يبدأ بأشياء يعرفونها جيدًا (ربما الجبر البسيط، أو ربما مجرد حقائق رياضيات أساسية)، ويتعاملون مع المسائل التي كانوا يعرفون أنهم يستطيعون حلها بسهولة، وسيجد معظمهم لاحقًا أن المسائل الإحصائية الأساسية التي قدمتها في الأيام أو الأسابيع الأولى من مادتي الدراسية -المسائل التي تضمنت، على سبيل المثال، احتمالات أو متوسطات حسابية أو انحرافات معيارية- كانت في الواقع سهلة، وفي غضون ذلك، انتقلت بتدرج

وسهولة إلى موضوعات أكثر تعقيدًا، مع الكثير من الدعم التدريجي لمن يحتاجون إليه، ما أدى إلى انخفاض القلق وإتمام المهمة.

وبالنسبة إلى الاختبارات والتقييمات المهمة الأخرى، فيما يلي عدد قليل من الإستراتيجيات التي يبدو أنها ناجحة:

• قدم اختبارات تمهيدية تجريبية لمساعدة الطلاب على التقييم الذاتي لمستويات الفهم الحالية لديهم.

• السماح للطلاب باستخدام الملاحظات أو المصادر الأخرى (على سبيل المثال، القواميس، والآلات الحاسبة) إذا لم تكن هناك قيمة متأصلة في إدخال أنواع معينة من المعلومات إلى الذاكرة.

• اجعل التقييمات قصيرة بما يكفي، بحيث يمكن للطلاب إكمالها بسهولة خلال المدة الزمنية المخصصة.

• احكم على أداء الطلاب على أساس مدى إتقانهم المادة، وليس على مدى أدائهم الجيد مقارنةً بزملاء الصف، وبعبارة أخرى، لا تنظر إلى الدرجات من حيث علاقتها مع بعضها ضمن منحنى بياني.

• امنح الطلاب من حين إلى آخر فرصًا ثانية، فعلى سبيل المثال، عن طريق إنشاء شكلين من اختبار واحد، أحدهما للتقييم الأولي، والآخر لإعادة محتملة.

• أسند درجات نهاية الفصل الدراسي إلى كثير من التقييمات الصغيرة بدلًا من الاعتماد عليها اثنين أو ثلاثة فقط قد يكون لكل منهما آثار مصيرية بالنسبة إلى نجاح الفصل[312].

وإليك قولًا مهمًّا، ويجب أن يكون بدهيًّا: ساعد الطلاب على إتقان الموضوع وإستراتيجيات الدراسة الفاعلة، ومن ثم تعظيم احتمالية أن يقوم الطلاب بعمل جيد، وأن يعرفوا أنهم سيقومون بعمل جيد.

◦ الإستراتيجية التعليمية (9-2): شجع التفكير الناقد بوصفه استعدادًا عامًّا. في الفصل الخامس، كنت قد اقترحت بعض الأسئلة الاستكشافية التي يمكنها أن تعزز التفكير الناقد على سبيل المثال: (ما الدليل أو المنطق الذي يستخدمه المؤلف؟) و(ما الدوافع أو التحيزات التي يمكن أن تكون لدى المؤلف؟). زيادة على ذلك، أوصي بتكوين جو فصل دراسي شامل، حيث يكون فيه التفكير الناقد هو المتوقع، وهو النمط السائد، وإحدى طرق القيام بذلك هي عن طريق النمذجة المنتظمة للتفكير الناقد بنفسك، فعلى سبيل المثال، عن طريق القول: «لم يقنعني هذا البحث بأن (كذا وكذا) صحيح؛ فلم تحتوِ الدراسة على مجموعة ضابطة جيدة»، والإستراتيجية الضرورية الأخرى هي منح الطلاب فرصًا كثيرة لممارسة التفكير الناقد، وربما حوارات جماعية، وحوارات ضمن مجموعات صغيرة، وأنشطة تمثيلية، أو كتابات ناقدة لحجج مقنعة[313]، ولا ننسى المعتقدات المعرفية هنا: يجب

على الطلاب في نهاية المطاف الاعتقاد أن (المعرفة) الجماعية للمجتمع حول أي موضوع ينبغي أن تكون مفتوحة أمام المراجعة المستمرة، وإعادة التقييم، والمراجعة.

◦ الإستراتيجية التعليمية (9-3): أعطِ كل ما يتعلق بأساليب التعلم حقه - دون زيادة. فلو أنك رأيت إعلانات بشأن المعتقدات الخاصة بـ (تعليم أساليب التعلم للطلاب) في وسائل الإعلام الشائعة أو المجلات العلمية المتخصصة، فاعمل على التدقيق في هذه المصادر؛ بحثًا عن أدلة موثوقة لدعم ما تدعيه - ولا أقصد بذلك الأدلة من نوع «هذا ما أخبرنا به الطلاب» وبعبارة أخرى، شارك في التفكير الناقد وأنت تقرأ! ومهما تفعل، يرجى عدم استخدام أي من (مجموعات أساليب التعلم) المزعومة التي يمكنك أن تعثر عليها بسهولة على الإنترنت.

◦ الإستراتيجية التعليمية (9-4): انقل التفسيرات المتفائلة. يمكن لأنواع التغذية الراجعة أو الملاحظات التي تبديها للطلاب بشأن نجاحهم وفشلهم أن تكون مؤثرة بكل تأكيد[314].

تأمل في عبارات مثل «بالتأكيد هذا يومك السعيد» (هذا تفسير ينسب إلى الحظ غير الخاضع للسيطرة الذي ربما يكون مؤقتًا) وعبارة مثل «ربما ليس هذا شيئًا تتقنه» (هذا تفسير ينسب إلى مستوى من القدرة غير الخاضعة للسيطرة أو المستقرة؛ أي بما يمثل نظرة كيانية إلى الذكاء)، إلا أن عبارات مثلما هو وارد أدناه تُعدُّ أفضل بكثير: «لقد أثمر عملك الجاد فعلًا» (تفسير ينسب إلى الجهود التي يمكن السيطرة عليها)، «دعني أعلمك شيئًا عن أساليب الدراسة التي يمكن أن تساعدك هنا» (نسبة إلى الإستراتيجيات القابلة للسيطرة)، وعبارة مثل «كلما عملت مدة أطول وبجد أكبر على هذا، أصبحت أفضل» (تفسير ينسب إلى وجهة النظر القابلة للسيطرة والتراكمية للذكاء).

وهناك طريقة أخرى محتملة لتعزيز مختلف أنواع التفسيرات تتمثل في كيف يمكن لك أن تستجيب لحالات فشل الطلاب، فعلى سبيل المثال، هل تمنح الطلاب الذين يواجهون مصاعب شديدة تلك الأنواع من الدعم التي يحتاجون إليها لإتقان موضوع أو مهارة، أم هل توجه معظم انتباهك إلى الأفراد الأكثر (جدوى)؟ أنا واثق أنني لست في حاجة إلى أن أخبرك بالأسلوب المفضل، ولكنك في حاجة إلى الانتباه هنا، فتقديم العون عندما لا يحتاج إليه الطلاب فعلًا يمكن أن ينقل اعتقادك بأنهم لا يملكون ما يلزم لإنجاز شيء بأنفسهم[315].

◦ الإستراتيجية التعليمية (9-5): ساعد الطلاب على اكتشاف أن جهودهم وإصرارهم وإستراتيجياتهم الجيدة يمكن أن تؤدي فعلًا إلى التغيير. يمكن من دون شك لمثل هذه الاكتشافات أن تأتي من تجارب الطلاب الخاصة؛ أي تلك التي تتضمن تعليمًا معدًّا بشكل خاص ومتدرج، ولكن يمكن للطلاب أيضًا أن يحوزوا على الثقة بشأن قدرات التعلم لديهم، عندما يرون كيف أن الآخرين الذين يشبهونهم جدًّا كانوا قادرين على الإنجاز بمستويات عالية[316]، فعلى سبيل المثال، يمكن لمدرس الآلات الموسيقية في المدرسة الثانوية أن يطلب من الطلاب المبتدئين الاستماع إلى معزوفات يمكن للمتدربين من العام الماضي عزفها الآن، ويمكن لأستاذ الكلية أن يعرض على

الطلاب في مادة مقدمة في طرق البحث في الفصل الأول أنواع المشروعات البحثية التي كان طلاب الفصل الثاني قادرين على إجرائها، ولقد رأيت طلاب دكتوراه يصبحون أكثر تفاؤلًا بشأن إتمام رسائل الدكتوراه بنجاح بعد النظر إلى رسائل دكتوراه سابقة، وبالذات عندما تريد تعزيز وجهة نظر تراكمية عن القدرة، ويمكن لبعض نماذج الأقران التي تقدمها أن تكون مؤلفة من أولئك الذين كان عليهم مواجهة الصعاب قليلًا قبل أن يتمكنوا من إتقان المهمة في نهاية المطاف، ومن ثم القول: إن النجاح يتطلب عملًا جادًّا[317].

ولكن على الرغم من أفضل النيات والمقاصد وعلى الرغم من معرفة أننا يمكن أن نكون قادرين على عمل أشياء رائعة، إلا أننا لا نواصل دائمًا، ولا نفعل ما كنا نأمل أن نفعل، ولا يتضمن النجاح فقط الاعتقاد أننا يمكن أن ننجح: فهو يتضمن دائمًا جعل النجاح يتحقق على أرض الواقع، ويتطلب تحقيقه سلوكًا منضبطًا ذاتيًّا، وسوف أوضح المقصود بذلك في الفصل العاشر.



الفصل العاشر الضــبط الذاتي لســلوكنا: تحويل النيات إلى أفعال

عندما كنا أطفالًا في المدرسة، كان معظم آبائنا ومدرسينا يُلِحُّون علينا باستمرار حتى ندرس ونتعلم أشياء يفترض أنها تستحق المعرفة، إلا أننا بوصفنا راشدين نحتاج إلى أن نكون مندفعين ذاتيًّا فيما نتعلم، وبعبارة أخرى، نحتاج إلى دافع داخلي للنهوض والانطلاق، بحيث نتقدم في اتجاه تحقيق أهدافنا المرجوة.

من المؤكد أن دافعنا متأثر ببعض المتغيرات المحفزة التي وصفناها في الفصل التاسع؛ متغيرات مثل الحاجة إلى المعرفة، والفضول الفكري، والتفسيرات البناءة، والكفاءة الذاتية للتعلم، إلا أنه حتى عندما تكون لدينا الثقة بأننا نستطيع القيام بشيء وميل قوي نحو القيام به، فإننا لا نستطيع مجرد أن نخبر أنفسنا فجأة بالقول:

«إنني في حاجة إلى أن أجعل نفسي محفزًا»، ومن ثم وبطريقة سحرية أنطلق، وهنا يأتي المفهوم الأخير الخاطئ من المفاهيم الثمانية والعشرين:

■ المفهوم الخاطئ 28: إن القيام بشيء ما هو بمنتهى السهولة مسألة (تشغيل) (مفتاح) الدافع الداخلي.

فليس الأمر كذلك، حيث لا يوجد لدينا مفتاح بسيط للتشغيل والإطفاء لحوافزنا الداخلية، ولا يجب علينا فقط أن نكون مدفوعين لتحقيق شيء ما، ولكن يجب علينا أيضًا امتلاك إستراتيجيات محددة لتوجيه أنفسنا في الاتجاه الصحيح والبقاء في الحركة في تلك الاتجاهات؛ وأقصد بذلك إستراتيجيات تؤلف في مجموعها السلوك المنضبط ذاتيًّا. وفي هذا الفصل، أصف مكونات أساسية عدة للسلوك المنضبط ذاتيًّا، وكلها يمكن أن تكون مؤثرة بشكل كبير في تعلمنا وإنجازاتنا[318] .



لسوء الحظ، فإن محفزنا الداخلي ليس شيئًا يمكننا تشغيله وإطفاؤه حسبما نشاء

تحديد الأهداف: الدقة في تحديد ما نريد إنجازه

في الفصل السابع، ذكرت باختصار تحديد الأهداف بوصفها عنصرًا من عناصر التعلم المنضبط ذاتيًّا، وكنت حينها قد تحدثت بشكل أساسي عن الأهداف المحددة لنشاط تعلم محدد، وهناك احتمال أكبر في أن نتعلم وننجز عند مستويات عالية فيما لو أننا زيادة على ذلك حددنا أهدافًا بعيدة المدى لإنجازاتنا، فربما يكون ذلك بإتمام دورة على الإنترنت، أو الحصول على شهادة من إحدى الكليات، أو أن نصبح جراحي عظام.

المشكلة هنا هي أن بعض أهدافنا طويلة المدى تميل إلى أن تكون مجردة إلى حد ما وغامضة تقريبيًا[319] ، فعلى سبيل المثال، ما الذي نقصده فعلًا عندما نقول إننا نريد: «الحصول على شهادة من إحدى الكليات؟» فهل نتحدث عن شهادة البكالوريوس من إحدى الجامعات العالية الانتقائية والمرموقة، أو شهادة الدبلوم من إحدى كليات المجتمع المحلية؟ فالأهداف المختلفة تتطلب أنواعًا مختلفة من الأفعال في المدى القصير، فما هو الإطار الزمني الذي ضمنه نريد الحصول على تلك الشهادة؟ سنتان؟ أربع سنوات؟ سبع أو ثماني سنوات، بينما تكون لدينا أيضًا وظيفة بدوام كامل؟ فنحن في حاجة إلى تحديد كل شيء.

وإننا في حاجة إلى تحديد المعايير بالذات التي ضمنها يمكننا الحكم على إنجازاتنا على اعتبار أنها تمثل نجاحًا أو فشلًا، فعلى سبيل المثال، لو اعتقدنا أننا نريد أن نصبح لاعبي كرة سلة جيدين، فما الذي تعنيه كلمة (جيد) هنا؟ فهل نسدد في اتجاه تسجيل نقطة على فريق كرة سلة محترف، أم مجرد أننا نريد أن نكون مهرة بما فيه الكفاية، بحيث نلعب مباريات ممتعة في الحديقة المجاورة؟ وإذا

أردنا الحصول على شهادة من إحدى الكليات، فهل سنكون سعداء بمعدل تراكمي قدره (2.0) أم أننا نسعى إلى درجة مثالية قدرها (4.0)؟ على فكرة، لا أوصي هنا بالاحترافية؛ ليس لأنها تجعل من النجاح أمرًا يستحيل تحقيقه، ولكن لأنها يمكن أن ترفع مستوى القلق لدينا عاليًا جدًّا.

والخطوة الجيدة في التحديد الدقيق هي تحديد سلسلة من الأهداف المحددة وقصيرة المدى التي تحتاج إلى أن تتحقق نحو أهداف مجردة طويلة المدى، فعلى سبيل المثال، لتحقيق هدف طويل المدى في نيل شهادة البكالوريوس خلال ست سنوات، يمكن لبعض أهدافنا الأقصر مدى أن تتحقق خلال فصل مؤلف من دراسة ثلاث مواد، والحصول على درجة (ج) في كل مادة، والالتزام بتخصص رئيس في منتصف السنة الثانية، والانتهاء من مواد التعليم العام المطلوبة في نهاية السنة الثالثة.

ولكن على الرغم من ذلك يجب علينا تحديد بعض الأهداف فعليًّا التي نريد تحقيقها خلال الأيام أو الأسابيع القادمة، فهذه الأهداف القريبة (proximal goals) -على سبيل المثال، التي تتمثل في واجب قراءة كتاب دراسي بحلول يوم الجمعة أو إتمام بحيث مؤلف من 15 ورقة خلال الأسبوعين المقبلين- لا تعطينا فقط أهدافًا محددة قابلة للإنجاز ننطلق نحوها، ولكنها تمكننا أيضًا من إجراء مراقبة منتظمة لتقدمنا[320] ، وكلما كانت مدة أهدافنا أقصر، قل احتمال أن نقوم بتأجيل جهودنا لتحقيقها[321] ، وقد أجرى بعض علماء النفس تمييزًا بين نوعين من الأهداف التي يمكننا تحديدها لأنفسنا في أنشطة التعلم، فهناك هدف الإتقان (mastery goal) وهو هدف تكون فيه أولويتنا الرئيسة هي اكتساب معرفة ومهارات جديدة لقيمتها الذاتية، وعلى النقيض من ذلك، فإن الهدف الرئيس لهدف الأداء (performance goal)) هو أن نبدو بحالة جيدة (على الأقل ألا نبدو بحالة سيئة) في نظر الآخرين، فربما عن طريق الحصول على درجة عالية في اختبار أو نصبح لاعبين مرموقين في فريق كرة القدم، وفي الغالب يكون لدينا نوعان من الأهداف في الوقت نفسه -ويمكن لتحقيق أهداف الأداء أن يخبرنا أننا نحقق أهدافًا في اتجاه الإتقان- ولكن بشكل عام تكون أهداف الإتقان أكثر منفعة من الاثنين، وعندما نركز على أهداف الإتقان، يكون لدينا احتمال أكثر في توجيه الانتباه في أثناء أنشطة التدريس، والمشاركة في إستراتيجيات تعلم فاعلة، والصمود أمام النكسات المؤقتة، والتعلم من أخطائنا[322] .

التخطيط المتقدم: تحديد مسار العمل

يعدّ التخطيط عنصرًا آخر من الضبط الذاتي الذي ذكرته باختصار في الفصل السابع، وبمجرد أن جزّأنا أهدافنا طويلة المدى إلى مجموعة أكثر من الأهداف التقريبية، فإننا نحتاج إلى أن نحدد بالضبط كيف وبأي تاريخ (أو ساعة) نتوقع تحقيق كل منها، ومرة أخرى، لا يكون الغموض بالأمر الناجح، مثل القول: «آمل أن أتمكن من تحقيق ذلك في وقت ما الأسبوع القادم».

سأقدم لكم مثالًا من حياتي الخاصة، فبينما كنت أكتب هذه الكلمات هذا الصباح، فإنني أعرف أن الموعد النهائي لتسليم نسخة الكتاب كاملة إلى المحرر يحل في الأول من يوليو؛ أي بعد ستة أسابيع تمامًا من اليوم. نعم، لقد وصلت تقريبًا إلى نهاية الكتاب، ولكن الآن، فإنني مجرد أشرع أكتب المسودة الأولى للكتاب، ولا يزال علي العودة وقراءة جميع الفصول العشرة؛ لأتمعن فيها للتحقق من سلاسة قراءتها، واحتمال وجود حالات من عدم الانسجام، أو التكرار غير الضروري، عدا عما يمكن أن يكون من أخطاء قواعدية وكتابية، وبعد ذلك، فإنني في حاجة إلى التحقق أكثر من مرة من جميع الاقتباسات، ومن ثم أعد قائمة المراجع، ولم أكن قد بدأت في مسألة الأشكال والرسومات التوضيحية، وباستبعاد الظروف غير المتوقعة (مثل التعرض إلى حادثة صدم بشاحنة)، فسوف أقوم بإتمام كل ذلك؛ نظرًا لأن لدي خطة واضحة خلال الأسابيع الستة الأخيرة القادمة، مثلما كانت لدي خطة أيضًا خلال تلك المدة -حيث تكتمل هذه الخطة بالمواعيد المحددة لنفسي- وذلك للكتاب بأكمله، وسوف أنهي هذا الفصل بعد ثلاثة أيام من الآن على الأقل، وبينما أنظر إلى مفكرتي، فإنني أرى أنه لا يوجد لدي الكثير من الالتزام خلال الأسبوع القادم؛ لذا ينبغي أن تكون لدي أربعة أيام لإعادة قراءة كل كلمة، وسوف أفعل ذلك في أوقات الصباح والعصر - وهي الأوقات التي يمكنني أن أركز انتباهي فيها بأفضل ما أستطيع على عملي، وفي هذه الأثناء، سأمضي وقت العصر يومًا أو يومين للتخطيط لكيفية رسم الأشكال ومتى يمكنني ذلك - سوف تمطر يوم الأحد؛ لذا يمكن أن يكون ذلك يومًا مناسبًا للقيام بذلك، وأما بالنسبة إلى الأسبوع بعد القادم، فسوف أخصص خمسة أيام كاملة للانتهاء من تلك الأشكال والرسومات، وبالنسبة إلى الاقتباسات وقائمة المراجع -وكذلك قائمة المحتويات- فيمكنني تخصيص وقت لا أحتاج فيه إلى التركيز كثيرًا، وبالنسبة للتحضير النهائي، فسوف يستغرق ذلك يومين كاملين، وينبغي لي أن أسلم في الموعد النهائي، بحيث يكون لي بعض الأيام الاحتياطية تحسبًا لظروف معينة مثل التعرض لصدم شاحنة.

وهناك شيء آخر بالنسبة إلى خطتي: فسوف أكون في مكتبي أقوم بأعمالي الثانوية جميعها، وهذه إستراتيجية كنت قد أشرت إليها تاريخيًّا بمصطلح ضبط المحفز المفروض ذاتيًّا (self-imposed stimulus control)، على الرغم من أنني قرأت منذ وقت قريب مقالة علمية استخدم فيها المؤلفون مصطلح الإستراتيجيات الظرفية للضبط الذاتي[323] ، وبغض النظر عما نريد أن نطلقه على هذه المنهجية، فإنها تتضمن تحديد موقع، حيث يمكننا التركيز فعليًّا على المهمة أمامنا، ويجب أن يكون هذا الموقع هادئًا وليس به سوى قليل من وسائل تشتيت الانتباه، ويجب أن تكون المصادر اللازمة قريبة منًّا -وهي إستراتيجية يمكن بحد ذاتها أن تتطلب القليل من التخطيط المتقدم، ويجب إطفاء المنبهات الصادرة عن تطبيقات الهاتف الذكي- وبالنسبة إلي تتعلق هذه المنبهات بلعب أصدقائي، حيث اتخذ كل دوره في لعبة (Words with Friends)، وهي التي يجب إطفاؤها.

وعند الحديث عن مثل هذه الأمور، فقد أنهيت ما قلت لنفسي: إنني سأفعله هذا الصباح، وإنني أمنح نفسي مدة استراحة غداء مدتها 45 دقيقة، ويمكننا لعب تلك اللعبة، بينما أتناول الطعام، ولكنني أمنح

نفسي 45 دقيقة فقط، وبعد ذلك سأعود إلى مكتبي لكتابة قسمين على الأقل.

التعليم الذاتي: أن نقول لأنفسنا ما ينبغي لنا فعله

لقد رجعت إلى مكتبي الآن، بعد 50 دقيقة من مغادرتكم استراحة الغداء، ولقد تأخرت 5 دقائق، ولكن دعونا ننظم أنفسنا الآن، ونعود إلى المهمة.

تتضمن الإستراتيجية المعروفة باسم التعليم الذاتي (self-instructions) أو الحديث مع الذات حديثًا عن أنفسنا ونحن نؤدي أي نشاط مستغرقين فيه حاليًّا، فعلى سبيل المثال، هل صادف أن تحدثت مع نفسك عندما تكون قد تعبت من إتقان مهارة رياضية جديدة؟ ربما عندما تشارك في التدرب على مهارة صعبة من مهارات كرة السلة أو على الإرسال في كرة الطائرة؟ هل تمتمت مع نفسك عندما تكون قد تعبت من التوصل إلى معرفة كيف تستخدم تطبيق هاتف جوال جديد؟ هل سألت نفسك: «كيف يمكن أن أصل بين الجزء الأول والثاني في لعبة ما مثلًا؟» أو «ما معنى هذا؟» عندما كنت تحاول اتباع التعليمات الخاصة بقطعة ذاتية التركيب تكون قد اشتريتها أخيرًا؟ إذا كنت تجيب بالنفي عن كل تلك الأسئلة، فربما أنك لا تقول الحقيقة.

وإننا بوصفنا أطفالًا نتحدث بطريقتنا الخاصة في أثناء أداء مهام وأنشطة جديدة معقدة، ولا نتخلى بالكامل عن هذه الإستراتيجية، عندما ننتقل إلى مرحلة المراهقة ومنها إلى الرشد، ولا يجب علينا أن نتخلى عن مثل هذه الإستراتيجية[324] ، وبالحديث بطريقتنا ونحن نؤدي مهام صعبة، فإما أننا نُذَكِّرُ أنفسنا بالخطوات الواجب اتخاذها أو نفهم أفضل المعلومات الغامضة، فإننا بالضرورة نقدم وسيلة مساعدة وتدريجية لأنفسنا، بدلًا من الاعتماد على شخص آخر ليقوم بذلك عنا.

المراقبة الذاتية: متابعة التقدم الذي نحققه

عندما نراقب أنفسنا، فإننا نراقب وبانتظام سلوكاتنا، ونتحقق حتى نرى (أ) كم نشارك في هذه السلوكات و(ب) ما إذا كانت سلوكاتنا ترينا أننا نحقق تقدمًا نحو أهدافنا[325] مرة أخرى، إننا في حاجة إلى أن نكون واضحين، ويمكن لاستخدام المعايير الموضوعية أن يكون مفيدًا، وفي بعض الحالات، ربما نريد أن نعد عدد المرات التي نؤدي بها شيئًا ما، على أمل أن نُظهر سلوكات بناءة في الغالب وسلوكات غير بناءة بشكل أقل، وفي حالات أخرى، قد نعتمد على عدد قليل من معايير التقييم الواضحة التي حددناها نحن أو الآخرون لأدائنا المرغوب، وبينما نحاول أن نفهم ونتذكر المعلومات ونحن نقرأ الكتب الدراسية والأعمال الأخرى ذات السمعة الجيدة، فربما نراقب أنفسنا مثلما وصفتُ في الفصل السابع.

ويمكن لنا هنا أن نضطر إلى أسلوب العمل الذي يعتمد على بعضه؛ بمعنى أن يكون هناك موقف نحتاج فيه إلى أن يحدث شيء حتى يحدث شيء آخر بناء عليه[326] ، وربما لا يكون لهذا معنى بهذا الشرح المجرد، ولكن دعوني أوضح كيف يمكن أن يشكل هذا الأمر مشكلة في مراقبة الذات، وبالتحديد لو لم نكن نعرف ما نحن في حاجة إلى معرفته، فلا يمكننا أن نحكم بشكل جيد على ما نعرفه حاليًّا وما لا نعرفه[327] ، وبعبارة أخرى، ربما نعتقد أننا أتقنا شيئًا، ولكننا في واقع الأمر لم نكن قد أتقناه أبدًا، وكمثال على ذلك، أذهب أحيانًا إلى دروس تعلم البيانو وأنا أفكر في أنني أعزف إحدى المقطوعات الجديدة بشكل جيد، ولكن ذلك يكون فقط نظرًا لأنني أعزف جميع المقطوعات بشكل صحيح، ولكن بعد ذلك تشير معلمتي إلى أنني أعزف المقطع بنغمة عالية في الوقت الذي ينبغي فيه أن يُعزف برقة معتدلة، أو أنني أعزف سلسلة من الأنغام بطريقة متقطعة في الوقت الذي ينبغي أن تُعزف فيه برقة، وعندما يتعلق الأمر بمراقبة الذات، فإن الذين يراقبون أنفسهم، وينظمونها يعرفون متى يحتاجون إلى الاستفادة من ملاحظات أحد الخبراء ونصحه.

لقد قمت بتذكير نفسي للتو بأنني لم أتدرب تلك الساعة على البيانو التي كنت قد حدثت نفسي بها، فقد كنت أرغب في التدرب ساعة واحدة كل يوم خلال هذا الأسبوع، ولكنني لم أفعل يوم أمس؛ نظرًا لأنني كنت خارج البلدة، وإلى جانب ذلك، لقد انتهيت من الأجزاء التي كنت قد حدثت نفسي بها، والتي كنت أحتاج إلى كتابتها قبل أن ينتهي اليوم، وإنني أشعر بالفخر بشأن تحقيق هدف الكتاب لهذا اليوم، ولكنني أشعر بالذنب لعدم التدرب على البيانو منذ الدرس الذي حل موعده قبل يومين، وتقودنا مشاعر الفخر والذنب إلى القسم المقبل عن عواقب فرض الذات.

عواقب فرض الذات: تعزيز أنفسنا ومعاقبتها

منذ سنوات الطفولة الأولى، يشعر كثير منا بالارتياح تجاه الأشياء التي نتقن القيام بها، بينما نشعر بالاستياء تجاه الأشياء التي نخفق فيها، ويمكن لمثل هذه المشاعر أن تتخذ شكل الفخر (بالنسبة إلى الأشياء الطيبة)، وشكل الذنب أو العار (بالنسبة إلى الأشياء السيئة)[328] ، ويمكن للفخر في حالات النجاح أن يعزز من الكفاءة الذاتية للتعلم، ويحفزنا لنصل إلى مراتب أعلى، وأما الشعور بالذنب والعار فيؤديان دورًا مختلفًا، من حيث إنه يمكن لهما أن يشكلا نوعًا من العقاب الداخلي، الذي يوقعه المرء على ذاته نتيجة الأداء السيئ، ولكن يمكنهما أيضًا تحفيز التحسن، شريطة أن ننسب عدم أدائنا الرائع إلى عوامل غير مستقرة يمكننا السيطرة عليها، مثل الجهد والإستراتيجيات، وكل هذه العواطف الثلاث تُعدُّ بذلك عناصر مهمة لضبط الذات.

وقد وجد بعض الباحثين أن العواقب الخارجية الناشئة عن فرض الذات يمكن أن تعزز التعلم والإنجاز أيضًا، ولا سيما عندما تكون العواقب معزِّزَة[329] ، فعلى سبيل المثال، بالاعتماد على مقدار وتعقيد الهدف الذي حققناه، ربما يمكننا مكافأة أنفسنا بشتى الوسائل كمشاهدة برنامج أو فيلم تلفازي،

أو لعب ألعاب الفيديو ثلاثين دقيقة، أو الذهاب إلى حدث رياضي أو التسوق في مركز تجاري محلي، أو ربما لو كنا تخرجنا في الكلية، أو انتهينا من إعداد رسالة الدكتوراه، أو أن نذهب إلى جزر البهاما بضعة أيام من أجل الاستمتاع والراحة.

وإننا نحن الأفراد الذين نتمتع بصفة تنظيم الذات بكل تأكيد لا نحتاج إلى أن نعمل بكل جد واجتهاد كل ساعة في اليوم، وكل يوم من أيام الأسبوع، وكل أسبوع من العام، فأنا شخصيًّا، أحب التفكير في أنشطة مراقبة الذات الخاصة بي على اعتبار أنها أنشطة لا تأخذ مني جهدًا كبيرًا، أو نوعًا من الاستغراق والتفكير بالذات دون شعور بالذنب، والفكرة هنا هي جعل التعزيز الذاتي معتمدًا على تحقيق أهدافنا بشكل مسبق، فالذهاب إلى جزر البهاما، ومن ثم العمل في اتجاه تحقيق الأهداف الصعبة لا يبدو أمرًا موفقًا.

أن تكون إستراتيجيًّا

تصبح إستراتيجيات ضبط الذات مهمة بشكل متزايد ونحن ننتقل في المراحل المدرسية، ومن ثم ننتقل أكثر إلى التعليم الأكاديمي أو المتخصص، وتُعدّ إستراتيجيات ضبط الذات مهمة للغاية فيما لو أردنا مواصلة التعلم في حياتنا، وبناء على ذلك، فإنني أقدم عددًا من التوصيات القليلة في النهاية.

تعزيز تفكيرك وتعلمك في الحياة اليومية

• الإستراتيجية الذاتية (10-1): حدد أهدافك لأي مهمة تعلم جديدة. على سبيل المثال، لو أردت أن تصبح لاعبًا أفضل في رياضة معينة، فما المهارات المحددة التي تريد تطويرها؟ فلو أردت أن تصبح عازف بوق أو عازف بيانو أفضل، فما هي أنواع الموسيقا؟ وفي أي سياقات محددة تريد أن تكون قادرًا على العزف بشكل جيد؟ ولو كنت تَدْرُس إحدى المواد في الكلية، فما الدرجة النهائية التي تريد أن تحصل عليها في المادة؟ انظر في متطلبات المادة: ما الذي تحتاج إلى أن تفعله بالضبط لتحقيق هذه المتطلبات؟ ينبغي أن تكون أهدافك محددة وواضحة بما يكفي، بحيث تعرف بالضبط متى تكون قد حققت كلًّا منها.

• الإستراتيجية الذاتية (10-2): اجعل لنفسك جدولًا واقعيًّا لأي مهمة تَعَلُّم أو أداء مطولة. أشدد هنا بقوة على كلمة (واقعي)، فبعد تقسيم هدفك النهائي إلى أهداف يسهل تحقيقها بسهولة، ضع قائمة بها على ورقة أو ورقة عمل على الحاسب الآلي، وحدد تاريخ استحقاق معقولة لكل واحد منها، مع الأخذ في الحسبان أي التزامات مهمة يمكن أن تكون لديك في حياتك، فعلى سبيل المثال، عائلتك، وعملك، وحاجتك إلى التمرين اليومي، وكذلك نشاط الاستغراق الذاتي الذي تحتاج إلى القيام به من أجل تعزيز ذاتك لتحقيق أهداف ثانوية يسيرة في الأثناء.

فعند التمسك بالجدول، يمكن لقليل من القلق بشأنه أن يكون مفيدًا، ولا تجهد نفسك بالقلق (انظر: الفصل التاسع)، ولكن قليلًا من القلق حول التزامك بالمواعيد المستحقة يمكن أن يساعدك على التخلص من أي رغبة داخلية في المماطلة، وإذا لم تكن تتقن الإلحاح على الذات، فلتجعل الهاتف الجوال يتولى الموضوع: فكثير من تطبيقات الهواتف الذكية متوافر حاليًّا؛ ليذكرك، ويلح عليك.

• الإستراتيجية الذاتية (10-3): استخدم بانتظام معيارًا واضحًا لتقييم تقدمك بنفسك. فعلى سبيل المثال، لو كنت أعددت جدولًا لنفسك، فاجعل علامة كبيرة بجانب كل هدف انتهيت منه، ولو كنت تتدرب على إحدى رميات كرة السلة، فاكتب النسبة المئوية للرميات، التي تحرزها في السلة في كل مرة تتدرب فيها، وإذا كنت تدرس مادة في الكلية، استفد من الاختبارات الذاتية التي تتوافر في الكثير من الكتب الدراسية الرقمية (أي الكتب الإلكترونية) في كل فصل من فصولها، ولسوء الحظ، لا تركز مثل هذه الاختبارات الإلكترونية دائمًا على التعليقات أو الأشكال الأخرى للتعلم المفيد -فقد رأيت بنفسي الكثير منها يركز على الحفظ والحقائق المجردة- ولكنها يمكن على الأقل أن تمنحك بداية في الجهود التي تبذلها في عمليتي الاستيعاب والمراقبة.

• الإستراتيجية الذاتية (10-4): عزز نفسك بالنسبة إلى الأعمال التي أتقنت أداءها. ينبغي أن يكون تعزيز نفسك متوافقًا مع إنجازاتك، فالتعزيز يكون صغيرًا للأشياء الصغيرة، وكبيرًا للأشياء الكبيرة، فعلى سبيل المثال، لو أنهيت الهدف الطموح الذي وضعته لعمل يوم واحد، خذ ساعة أخرى للقيام بشيء تريد القيام به فعليًّا، حتى لو كان مجرد القيام بشيء لا يتطلب بذل جهد كبير وأنت تجلس أمام التلفاز أو شاشة الحاسب الآلي، ولو كان أداؤك ممتازًا في أحد الواجبات أو الاختبارات مثلما كنت تتمنى، فسوف تمنح نفسك راحة ذهنية، ويمكن أن تخرج مع الأصدقاء، وإذا كنت حققت شيئًا مهمًّا فعلًا، خذ يومًا تذهب فيه إلى مكان تحبه في المدينة، أو إلى المحيط، أو إلى الجبال، أو يمكنك أن تمضي يومًا في حضور أنشطة رياضية أو حلقات من مسلسل تلفازي تفضله، وإذا كنت تستطيع تجنب الغلظة والتفاخر، فيمكنك إعداد إعلان متواضع بما فعلت على الفيسبوك أو إحدى وسائل التواصل الاجتماعي الأخرى، فقيامك بذلك يجلب لك الكثير من التعزيز من العائلة والأصدقاء أيضًا، الذي يأتي على شكل ثناء بكل تأكيد، وربما على شكل ابتسامات وغيرها من وسائل التعبير على هذه الوسائل.

تعزيز تفكير الآخرين وتعلمهم في بيئات التعليم

◦ الإستراتيجية التعليمية (10-1): توفير أهداف محددة ومقاربة في اتجاه الطلاب الذين يستطيعون توجيه جهودهم. في المراحل الابتدائية، يمكن أن تكون الأهداف يسيرة للغاية، مثل الطلب من التلاميذ التدرب وكتابة كلمات إملائية الأسبوع القادم على سبيل المثال، وكذلك الإجابة عن مسائل الضرب بوقت أقصر يوم الجمعة مقارنة بالجمعة الماضية، وعلى المستويات الأكثر تقدمًا، يمكن أن تقدم للتلاميذ أهدافًا واضحة لدرس أو وحدة معينة، ويجب أن تركز الأهداف ليس فقط على ما يجب

أن يجري تعلمه، ولكن أيضًا على كيف يجب أن يجري تعلمه، فعلى سبيل المثال، عبر التعلم المفيد (الذي تم بلغة مناسبة للعمر) والتدريب المنتظم.

◦ الإستراتيجية التعليمية (10-2): درس التوجيهات الذاتية التي يمكنها أن توجه الطلاب أنفسهم في أثناء ممارسة مهارات معقدة. على سبيل المثال، إذا كنت تدرس خطوات رقص جديدة إلى أطفال في مرحلة الطفولة، فربما تشجع طلابك على أن يبدؤوا في إعطاء التوجيهات لأنفسهم[330] .

ويمكن للوسائل المساعدة على التذكر في تنفيذ مهارات معينة أن تكون سهلة في هذه الحالة، فعلى سبيل المثال، يقترح الكثيرون من معلمي الرياضيات في المدرسة الثانوية أن يتذكر الطلاب جملة معينة تعكس ترتيب العمليات الرياضية التي يجب عليهم تأديتها: أولًا ابدأ بحل العمليات داخل الأقواس، ثم انتقل إلى الأسس، وبعدها انتقل إلى الضرب والقسمة، وأخيرًا الجمع والطرح، وبالمثل، فإن بعض معلمي التربية الرياضية يقترحون بدورهم وسائل تساعدهم على التذكر، ولا سيما في تدريبات كرة السلة.

◦ الإستراتيجية التعليمية (10-3): عند العمل مع المراهقين والراشدين الذين لا يحققون إنجازات كما يجب، درِّس إستراتيجيات الضبط الذاتي طويلة المدى وكذلك الإستراتيجيات قصيرة المدى. يحتاج الطلاب الذين لديهم سجل من ضعف الإنجازات في الغالب إلى توجيه صريح بشأن كيفية تخطيط جهودهم الدراسية، وإدارة الوقت، ومتابعة أداء مهامهم[331] ، فعلى سبيل المثال، يمكنك أن تُدَرِّس الطلاب كيف يعدون قوائم وملاحظات من أجل التذكير بالواجبات القادمة، ويمكنك أيضًا تدريسهم الاستفادة من المفكرة الورقية أو برنامج خاص بالمفكرة على الهاتف الذكي، يمكنه أن يشكل تنبيهًا لا يمكن تجاهله قبل يوم أو يومين من ضرورة الانتهاء من إنجاز شيء ما، ويمكن لبيان الطلاب كيف يجزئون مشروعًا صعبًا إلى أجزاء صغيرة يمكن التعامل معها -كلٌّ له موعد نهائي مفروض ذاتيًّا للانتهاء منه- أن يساعدهم على المضي قدمًا في المشروع خطوة بخطوة دون الحاجة إلى تأجيله حتى يتم إنجازه.

◦ الإستراتيجية (10-4): توفير أدوات تقييم ذاتي ملائمة للطلاب. هل تتذكر مشكلة اعتماد بعض الأشياء على بعضها التي وصفتها سابقًا؟ لا يعرف الطلاب دائمًا عما يبحثون عندما يحاولون تقييم أدائهم، ويمكن لمنحهم أدوات تقييم ذاتي واضحة أن يساعدهم على إجراء مراقبة ذاتية لتقدمهم، فعلى سبيل المثال، يمكنك أن توفر قائمة بالخصائص المطلوبة التي يجب على الطلاب التعامل معها وهم يعملون على تنفيذ مهمة معقدة ومتعددة الوجوه، فربما يكون ذلك كتابة قصة قصيرة، أو إعداد حوار مقنع لمناقشة قادمة، أو التخطيط لمشروع بحث علمي، أو العزف على آلة موسيقية، ويمكنك أيضًا أن تُعدّ اختبارات ذاتية تمكن الطلاب من اختبار أنفسهم ليقوموا بالتسجيل الصوتي أو الفيديو لأدائهم، ومن ثم التدقيق فيه بعناية مثلما يمكن لمشاهد خارجي أن يفعل.

◦ الإستراتيجية التعليمية (5-10): شجع الطلاب على تعزيز أنفسهم، بحيث يكون ذلك خارجيًّا أحيانًا وداخليًّا دائمًا. عندما يتضمن تعزيزهم الذاتي أشياء خارجية عنهم، فإنه يجب على الطلاب أن يعرفوا أن العلاقة بين الاستجابة والتعزيز ضرورية، وبحكم الواقع، فإن (العواقب) المرجوة -سواء كانت تلك العواقب تتضمن الأكل والشرب ولعب ألعاب الفيديو والتسوق أو أيًّا كان- يجب أن تأتي بعدما يكون الطلاب قد حققوا أهدافهم، وليس قبل ذلك.

لكن ربما الأكثر فاعلية هو الأجزاء الداخلية ومشاعر الفخر التي يمكنها أن تأتي مع النجاح، فوجود حس أصيل بالإنجاز بعد أيام أو أسابيع أو سنوات من العمل المضني، فذلك هو الإنجاز الذاتي الذي يمكن أن يدوم مدى الحياة.

*****

الملحق ثمانية وعشرون مفهومًا خاطئًا وشائعًا عن التفكير والتعلم

الفصل الاول

■ المفهوم الخاطئ رقم (1): تسجل عقولنا كل معلومة كما نستقبلها تمامًا.

■ المفهوم الخاطئ رقم (2): تسجل عقولنا المعلومات تمامًا كما نتلقاها.

■ المفهوم الخاطئ رقم (3): النسيان من حين إلى آخر مؤشر على أن هناك خللًا ما في الذهن.

■ المفهوم الخاطئ رقم (4): نعرف بالفطرة كيف يمكننا تعلم شيء جديد بأفضل طريقة وكيف نتذكره.

■ المفهوم الخاطئ رقم (5): نعرف بالفطرة كيف يمكننا تعليم الآخرين معارف ومهارات جديدة بأكثر الطرق فاعلية.

الفصل الثاني

■ المفهوم الخاطئ رقم (6): نولد جميعًا في الواقع ولدينا جميع العصبونات، التي يمكن أن تكون لدينا.

■ المفهوم الخاطئ رقم (7): لنصف الدماغ الأيسر ولنصف الدماغ الأيمن وظائف مختلفة تمامًا، ويمكن تدريبهما ورعايتهما بشكل مستقل.

■ المفهوم الخاطئ رقم (8): توجد كل معلومة معرفية دقيقة في موضع محدد في الدماغ.

■ المفهوم الخاطئ رقم (9): لا يستخدم معظمنا أكثر من 10% من قدرتنا الدماغية.

■ المفهوم الخاطئ رقم (10): يحتاج الآباء والمعلمون وغيرهم من الراشدين إلى عمل كل ما بوسعهم لتقليل فقدان المشابك لدى الأطفال الصغار.

■ المفهوم الخاطئ رقم (11): يصل الدماغ إلى البلوغ الكامل خلال السنوات القليلة الأولى من الحياة.

■ المفهوم الخاطئ رقم (12): يحتمل أن الأفراد الذين يقولون أشياء بكثير من الثقة والقناعة يقدمون لنا معلومات دقيقة.

الفصل الثالث

■ المفهوم الخاطئ رقم (13): توجد المعلومات التي يمكن تذكرها فقط بضع ساعات أو بضعة أيام أو بضعة أسابيع فقط في (الذاكرة قصيرة المدى).

■ المفهوم الخاطئ رقم (14): للذاكرة طويلة المدى حد أقصى من حيث مقدار المعلومات التي يمكنها الاحتفاظ بها.

■ المفهوم الخاطئ رقم (15): تبقى جميع المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى هناك إلى أن نموت.

■ المفهوم الخاطئ رقم (16): أفضل طريقة لتذكر شيء ما هي بتكراره المرة تلو الأخرى على مدى مدة قصيرة من الزمن.

الفصل الخامس

■ المفهوم الخاطئ رقم (17): أفضل طريقة لتذكر شيء ما هي بتكراره المرة تلو الأخرى على مدى مدة قصيرة من الزمن.

■ المفهوم الخاطئ رقم (18): يمثل التدريب المنتظم على حفظ المواد شفويًّا طريقة جيدة، لتقوية أذهاننا لتحقيق أهداف أخرى غير ذات صلة.

■ المفهوم الخاطئ رقم (19): تُعدُّ دراسة أي مجال يتطلب تفكيرًا دقيقًا مثالًا جيدًا آخر لتقوية أذهاننا.

الفصل السادس

■ المفهوم الخاطئ رقم (20): لو استطعنا تذكر حدث بكل وضوح وبتفاصيله الدقيقة، فإن الحدث بكل تأكيد تقريبًا حدث بالطريقة التي نتذكر أنه حدث بها.

الفصل السابع

■ المفهوم الخاطئ رقم (21): تلك المعرفة هي إلى حد كبير مجموعة من الحقائق المنفصلة عن بعضها.

■ المفهوم الخاطئ رقم (22): إما أننا نعرف شيئًا أو لا نعرف أبدًا.

■ المفهوم الخاطئ رقم (23): إننا وبشكل معقول حكام جيدون لما نعرف وما لا نعرف.

■ المفهوم الخاطئ (24): لو كان بوسعنا تذكر شيء تمامًا بعد أن ندرسه، فحينئذ ربما سنتذكره فيما بعد أيضًا.

الفصل الثامن

■ المفهوم الخاطئ رقم (25): يمكننا بسهولة تغيير معتقداتنا الحالية عندما نصادف معلومات جديدة تتعارض معها.

الفصل التاسع

■ المفهوم الخاطئ رقم (26): في معظم الأحوال، نتسم نحن البشر بأننا مخلوقات عقلانية.

■ المفهوم الخاطئ رقم (27): يمكن لتعليم الناس أساليب التعلم الفردي أن يكون ذا أثر كبير في مدى فاعليتهم في تعلمها.

■ المفهوم الخاطئ رقم (28): يمثل ذكاؤنا سمة مستقرة خارج نطاق سيطرتنا وسيطرة الآخرين.

الفصل العاشر

■ المفهوم الخاطئ (29): إن القيام بشيء ما هو ببساطة مسألة تشغيل مفتاح الدافع الداخلي.

المصطلحات

« أ »	
cognition	الإدراك
metacognition	إدراك الإدراك
hot cognition	الإدراك الساخن
epistemic cognition	الإدراك المعرفي
Cognitive tools	أدوات إدراكية
terminal buttons	أزرار طرفية
self-questioning	استجواب الذات
mnemonic	الاستذكار
Retrieval	الاستعادة
dispositions	الاستعدادات
homo sapiens	الإنسان الحكيم
authentic activities	أنشطة حقيقية
open-mindedness	الانفتاح الذهني
proximal goals	الأهداف القريبة
« ب »	
armor	بدلة حربية
« ت »	

hypothalamus	تحت المهاد
effortful control	التحكم بجهد
transfer	التحويل
positive transfer	التحويل الإيجابي
negative transfer	التحويل السلبي
specific transfer	التحويل السلبي
General transfer	التحويل العام
confirmation bias	تحيز الإثبات
storage	التخزين
imagery	التخيل، التصور الذهني
interference	التداخل
rehearsal	التدرب
maintenance rehearsal	التدرب على الحفظ
Scaffolding	التدرج
encoding	تركيب المعنى
superimposed meaningful structure	تركيب ذي معنى متراكب
coding	الترميز
dendrites	التشعبات
synaptogenesis	التشكل الجيني للمشابك
multiplist	تعددية
learning	التعلم

implicit learning	التعلم الضمني
meaningful learning	التعلم المفيد
co-regulated learning	التعلم المنضبط بمساعدة الآخرين
self-regulated learning	التعلم المنضبط ذاتيًّا
rote learning	التعلم بالحفظ
Elaboration	التعليق
self-instructions	التعليم الذاتي
conceptual change	التغير المفاهيمي
activation	التفعيل
motivated reasoning	التفكير المنطقي ذو الدوافع
critical thinking	التفكير الناقد
synaptic pruning	التقليم المشبكي
automaticity	التلقائية
similarity	التماثل
representations	التمثيلات
cognitive dissonance	التنافر المعرفي
emotion regulation	تنظيم العواطف
central executive	التنفيذي المركزي
mastery orientation	التوجه نحو الإتقان
« ج »	
corpus callosum	الجسم الجاسئ المخي

American Psychological Association	جمعية علم النفس الأمريكية
limbic system	الجهاز الطرفي
« ح »	
judgement of learning	حكم التعلم
« خ »	
concept maps	خرائط مفاهيمية
glial cells	الخلايا الدبقية
nerve cells	الخلايا العصبية
neuroglia	الخلايا العصبية
astrocytes	الخلايا النجمية
« د »	
brain	الدماغ
forebrain	الدماغ الأمامي
midbrain	الدماغ الأوسط
hindbrain	الدماغ الخلفي
subauditory	دون السمعي
« ذ »	
memory	الذاكرة
semantic memory	الذاكرة الدلالية
long-term memory	الذاكرة طويلة الأمد
working memory	الذاكرة العاملة

episodic memory	الذاكرة العرضية
short-term memory	الذاكرة قصيرة الأمد
prospective memory	الذاكرة المتوقعة
flashbulb memories	ذاكرة المصباح الومضي
fruit flies	ذبابة الفاكهة
false memories	ذكريات كاذبة
« ر »	
Last terms	الرموز الأخيرة
outer terms	الرموز الخارجية
Inner terms	الرموز الداخلية
« س »	
sensory register	السجل الحسي
consensus seeking	السعي للإجماع
verbal mediation	شكل الوسيط اللفظي
« ص »	
schema	الصور الذهنية
« ض »	
self-imposed stimulus control	ضبط المحفز المفروض ذاتيًا
« ط »	
key word method	طريقة الكلمة المفتاحية
genetic mutations	الطفرة الوراثية

genetic mutation	طفرة جينية
« ع »	
hippocampus	عالية الحصن
cognitive load	عبئًا إدراكيًّا
learned helplessness	العجز المكتسب
disequilibrium	عدم الاتزان
incubation	العزل
mirror neurons	العصبونات المرآتية
Brainstorming	العصف الذهني
mind	العقل
correlation	علاقات ارتباط
Neuropsychology	علم النفس العصبي
Gestalt psychologists	علماء النفس الجشتالتيون
associations	عمليات الربط
myelination	عملية التحول المايليني
neurogeneisis	عملية التخلق العصبي
consolidation	عملية الترسيخ
synaptic consolidation	عملية الترسيخ المشبكية
« غ »	
myelin sheath	الغشاء النخاعي
« ف »	

evaluativist	الفرد المقيِّم
abolitionist	فكرة المطلق
« ق »	
Limited capacity	القدرة المحدودة
prefrontal cortex	القشرة الجبهية الأمامية
cerebral cortex	القشرة الدماغية
anxiety	القلق
repression	القهر
« ك »	
self-efficacy for learning	الكفاءة الذاتية للتعلم
« ل »	
amygdala	اللوزة
« م »	
metacognition	ما وراء الإدراك
epinephrine	مادة الإبينفرين
dopamine	مادة الدوبامين
serotonin	مادة السيراتونين
closure	مبدأ الإطباق
proximity	مبدأ التقارب
figure-ground	مبدأ الشكل-الخلفية
retrieval cues	محفزات التذكر

axon	محور
cerebellum	المخيخ
gender scale	مدرج النوع الاجتماعي
comprehension monitoring	مراقبة الاستيعاب
plasticity	مرونة
Memory Lane	مسار الذاكرة

synapses	مشابك
epistemic beliefs	معتقداتنا المعرفية
declarative and procedural knowledge	المعرفة الخبرية والإجرائية
conditional knowledge	المعرفة الشَّرْطية
explicit knowledge	المعرفة الظاهرة
implicit knowledge	معرفة ضمنية
plausibility	المعقولية
concept	المفهوم
interleaved practices	الممارسة المتشابكة
Thalamus	المهاد البصري
« ن »	
infantile amnesia	النسيان الطفولي
retrieval-induced forgetting	النسيان بفعل التذكر
Neurogenesis	النسيج العصبي
personal theories	النظريات الشخصية

النظرية الخيطية	string theory
النظرية النسبية	Theory of relativity
النواقل العصبية	neurotransmitters
« هـ »	
هدف الإتقان	mastery goal
هدف الأداء	performance goal
« و »	
وجهة نظر تراكمية	incremental view
وجهة نظر كيانية	entity view
الوظائف التنفيذية	executive functions
الوعي	conscientiousness
وهم التعلم	illusion of learning
وهْم المقامر	gambler’s fallacy
« ي »	
يكبت	inhibit

المراجع

• Adesope, O. O., Lavin, T., Thompson, T., & Ungerleider, C. (2010). A systematic review and meta-analysis of the cognitive correlates of bilingualism. Review of Educational Research, 80, 207–245.

• Afflerbach, P., & Cho, B.-Y. (2010). Determining and describing reading strategies: Internet and traditional forms of reading. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), Metacognition, strategy use, and instruction (pp. 201–225). New York, NY: Guilford.

• Albert, D., Chein, J., & Steinberg, L. (2013). The teenage brain: Peer influences on adolescent decision making. Current Directions in Psychological Science, 22, 114–120.

• Alexander, P. A., & Disciplined Reading and Learning Research Laboratory. (2012). Reading into the future: Competence for the 21st century. Educational Psychologist, 47, 259–280.

• Alexander, P. A., & Jetton, T. L. (1996). The role of importance and interest in the processing of text. Educational Psychology Review, 8, 89–121.

• Altmann, E. M., & Gray, W. D. (2002). Forgetting to remember: The functional relationship of decay and interference. Psychological Science, 13, 27–33.

• Amsterlaw, J. (2006). Children’s beliefs about everyday reasoning. Child Development, 77, 443–464.

• Anderson, J. R. (1983). The architecture of cognition. Cambridge, MA: Harvard University Press.

• Anderson, J. R. (2005). Cognitive psychology and its implications (6th ed.). New York, NY: Worth.

• Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. Psychological Review, 111, 1036–1060.

• Anderson, J. R., & Schooler, L. J. (1991). Reflections of the environment in memory. Psychological Science, 2, 396–408.

• Anderson, M. C. (2009). Motivated forgetting. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), Memory (pp. 217–244). Hove, England: Psychology Press.

• Anderson, M. C., & Levy, B. J. (2009). Suppressing unwanted memories. Current Directions in Psychological Science, 18, 189–194.

• Andiliou, A., Ramsay, C. M., Murphy, P. K., & Fast, J. (2012). Weighing opposing positions: Examining the effects of intratextual persuasive messages on students' knowledge and beliefs. Contemporary Educational Psychology, 37, 113–127.

• Andre, T., & Windschitl, M. (2003). Interest, epistemological belief, and intentional conceptual change. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), Intentional conceptual change (pp. 173–197). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Andriessen, J. (2006). Arguing to learn. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 443–459). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Aplin, L. M., Farine, D. R., Morand-Ferron, J., Cockburn, A., Thornton, A., & Sheldon, B. C. (2015). Experimentally induced innovations lead to persistent culture via conformity in wild birds. Nature, 518, 538–541.

• Arbib, M. (Ed.). (2005). Action to language via the mirror neuron system. New York, NY: Cambridge University Press.

• Arrigo, J. M., & Pezdek, K. (1997). Lessons from the study of psychogenic amnesia. Current Directions in Psychological Science, 6, 148–152.

• Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. Current Directions in Psychological Science, 11, 181–184.

• Aslin, R. N., & Newport, E. L. (2012). Statistical learning: From acquiring specific items to forming general rules. Current Directions in Psychological Science, 21, 170–176.

• Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2007). The effects of monological and dialogical argumentation on concept learning in evolutionary theory. Journal of Educational Psychology, 99, 626–639.

• Atir, S., Rosenzweig, E., & Dunning, D. (2015). When knowledge knows no bounds: Self-perceived expertise predicts claims of impossible knowledge. Psychological Science, 26, 1295–1303.

• Atkins, S. M., Bunting, M. F., Bolger, D. J., & Dougherty, M. R. (2012). Training the adolescent brain: Neural plasticity and the acquisition of cognitive abilities. In V. F. Reyna, S. B. Chapman, M. R. Dougherty, & J. Confrey (Eds.), The adolescent brain: Learning, reasoning, and decision making (pp. 211–241). Washington, DC: American Psychological Association.

• Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory (Vol. 2). New York, NY: Academic Press.

• Atkinson, R. K., Levin, J. R., Kiewra, K. A., Meyers, T., Kim, S., Atkinson, L. A., .. . Hwang, Y. (1999). Matrix and mnemonic text-processing adjuncts: Comparing and combining their components. Journal of Educational Psychology, 91, 342–357.

• Atran, S., Medin, D. L., & Ross, N. O. (2005). The cultural mind: Environmental decision making and cultural modeling within and across populations. Psychological Review, 112, 744–776.

• Ausubel, D. P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York, NY: Grune & Stratton.

• Azevedo, R., & Witherspoon, A. M. (2009). Self-regulated learning with hyperme- dia. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Handbook of meta- cognition in education (pp. 319–339). New York, NY: Routledge.

• Bachevalier, J., Malkova, L., & Beauregard, M. (1996). Multiple memory systems: A neuropsychological and developmental perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), Attention, memory, and executive function (pp. 185–198). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.

• Baddeley, A. D. (2001). Is working memory still working? American Psychologist, 56, 851–864.

• Baddeley, A. D. (2007). Working memory, thought and action. Oxford, England: Oxford University Press.

• Baddeley, A. D., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2009). Memory. Hove, England: Psychology Press.

• Baer, J., & Garrett, T. (2010). Teaching for creativity in an era of content standards and accountability. In R. A. Beghetto & J. C. Kaufman (Eds.), Nurturing crea- tivity in the classroom (pp. 6–23). New York, NY: Cambridge University Press.

• Bahrick, H. P. (1984). Semantic memory content in permastore: Fifty years of memory for Spanish learned in school. Journal of Experimental Psychology: General, 113, 1–29.

• Baillargeon, R., & DeVos, J. (1991). Object permanence in young infants: Further evidence. Child Development, 62, 1227–1246.

• Baird, B., Smallwood, J., Mrazek, M. D., Kam, J. W. Y., Franklin, M. S., & Schooler, J. W. (2012). Inspired by distraction: Mind wandering facilitates creative incubation. Psychological Science, 23, 1117–1122.

• Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. Educational Psychology Review, 1, 3–38.

• Balch, W., Bowman, K., & Mohler, L. (1992). Music-dependent memory in immediate and delayed word recall. Memory and Cognition, 20, 21–28.

• Baldwin, C. L. (2007). Cognitive implications of facilitating echoic persistence. Memory and Cognition, 35, 774–780.

• Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

• Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York, NY: Freeman. Bandura, A. (2008). Toward an agentic theory of the self. In H. W. Marsh, R. G. Craven, & D. M. McInerney (Eds.), Self-processes, learning, and enabling human potential (pp. 15–49). Charlotte, NC: Information Age.

• Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. Current Directions in Psychological Science, 18, 89–94.

• Barab, S. A., & Dodge, T. (2008). Strategies for designing embodied curriculum. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology (3rd ed., pp. 97–110). New York, NY: Erlbaum.

• Bargai, N., Ben-Shakhar, G., & Shalev, A. Y. (2007). Posttraumatic stress disorder and depression in battered women: The mediating role of learned helplessness. Journal of Family Violence, 22, 267–275.

• Bargh, J. A., & Morsella, E. (2008). The unconscious mind. Perspectives on Psychological Science, 3, 73–79.

• Barkley, R. A. (1996). Critical issues in research on attention. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), Attention, memory, and executive function (pp. 307–326). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.

• Baroody, A. J., Eiland, M. D., Purpura, D. J., & Reid, E. E. (2013). Can computer- assisted discovery learning foster first graders' fluency with the most basic addition combinations? American Educational Research Journal, 50, 533–573.

• Barron, E., Riby, L. M., Greer, J., & Smallwood, J. (2011). Absorbed in thought: The effect of mind wandering on the processing of relevant and irrelevant events. Psychological Science, 22, 596–601.

• Barrouillet, P., & Camos, V. (2012). As time goes by: Temporal constraints in working memory. Current Directions in Psychological Science, 2, 413–419.

• Bastardi, A., Uhlmann, E. L., & Ross, L. (2011). Wishful thinking: Belief, desire, and the motivated evaluation of scientific evidence. Psychological Science, 22, 731–732.

• Bauer, P. J., DeBoer, T., & Lukowski, A. F. (2007). In the language of multiple memory systems: Defining and describing developments in long-term declarative memory. In L. M. Oakes & P. J. Bauer (Eds.), Short- and long-term memory in infancy and early childhood: Taking the first steps toward remembering (pp. 240–270). New York, NY: Oxford University Press.

• Bäuml, K.-H. T., & Samenieh, A. (2010). The two faces of memory retrieval. Psychological Science, 21, 793–795.

• Baxter Magolda, M. B. (2002). Epistemological reflection: The evolution of episte- mological assumptions from age 18 to 30. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing (pp. 89–102). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Beardsley, P. M., Bloom, M. V., & Wise, S. B. (2012). Challenges and opportunities for teaching and designing effective K–12 evolution curricula. In K. S. Rosengren, S. K. Brem, E. M. Evans, & G. M. Sinatra (Eds.), Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution (pp. 287–310). Oxford, England: Oxford University Press.

• Beeman, M. J., & Chiarello, C. (1998). Complementary right- and left-hemisphere language comprehension. Current Directions in Psychological Science, 7, 2–8.

• Behrmann, M. (2000). The mind's eye mapped onto the brain's matter. Current Directions in Psychological Science, 9, 50–54.

• Beilock, S. L., & Carr, T. H. (2001). On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure? Journal of Experimental Psychology: General, 130, 701–725.

• Beilock, S. L., & Carr, T. H. (2004). From novice to expert performance: Memory, attention, and the control of complex sensorimotor skills. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), Skill acquisition in sport: Research, theory, and practice (pp. 309–327). London, England: Routledge.

• Beilock, S. L., & Carr. T. H. (2005). When high-powered people fail: Working memory and "choking under pressure" in math. Psychological Science, 16, 101–105.

• Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2013). A framework for designing scaffolds that improve motivation and cognition. Educational Psychologist, 48, 243–270.

• Bendixen, L. D., & Feucht, F. C. (Eds.). (2010). Personal epistemology in the class- room: Theory, research, and implications for practice. Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Bendixen, L. D., & Rule, D. C. (2004). An integrative approach to personal epistemology: A guiding model. Educational Psychologist, 39, 69–80.

• Benes, F. M. (2007). Corticolimbic circuitry and psychopathology: Development of the corticolimbic system. In D. Coch, G. Dawson, & K. W. Fischer (Eds.), Human behavior, learning, and the developing brain: Atypical development (pp. 331–361). New York, NY: Guilford.

• Benton, S. L., Kiewra, K. A., Whitfill, J. M., & Dennison, R. (1993). Encoding and external-storage effects on writing processes. Journal of Educational Psychology, 85, 267–280.

• Bergman, E. T., & Roediger, H. L., III. (1999). Can Bartlett's repeated reproduction experiments be replicated? Memory & Cognition, 27, 937–947.

• Berlyne, D. E. (1960). Conflict, arousal, and curiosity. New York, NY: McGraw-Hill. Bernstein, D. M., & Loftus, E. F. (2009). The consequences of false memories for food preferences and choices. Perspectives on Psychological Science, 4,

• 135–139.

• Berntsen, D. (2010). The unbidden past: Involuntary autobiographical memories as a basic mode of remembering. Current Directions in Psychological Science, 19, 138–142.

• Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. Child Development, 81, 1641–1660.

• Bialystok, E. (2001). Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition. Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Bjorklund, D. F., & Green, B. L. (1992). The adaptive nature of cognitive immaturity. American Psychologist, 47, 46–54.

• Bodrova, E., & Leong, D. J. (1996). Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

• Boesch, C. (2012). From material to symbolic cultures: Culture in primates. In J. Valsiner (Ed.), The Oxford handbook of culture and psychology (pp. 677–694). New York, NY: Oxford University Press.

• Bohn-Gettler, C. M., & Rapp, D. N. (2011). Depending on my mood: Mood-driven influences on text comprehension. Journal of Educational Psychology, 103, 562–577.

• Booth, J. R. (2007). Brain bases of learning and development of language and reading. In D. Coch, K. W. Fischer, & G. Dawson (Eds.), Human behavior, learning, and the developing brain: Typical development (pp. 279–300). New York, NY: Guilford.

• Bower, G. H. (1994). Some relations between emotions and memory. In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), The nature of emotion: Fundamental questions (pp. 303–305). New York, NY: Oxford University Press.

• Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. Cognitive Psychology, 11, 177–220. Bower, G. H., & Forgas, J. P. (2001). Mood and social memory. In J. P. Forgas (Ed.), Handbook of affect and social cognition (pp. 95–120). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Bower, G. H., Karlin, M. B., & Dueck, A. (1975). Comprehension and memory for pictures. Memory and Cognition, 3, 216–220.

• Bowers, J. S., Mattys, S. L., & Gage, S. H. (2009). Preserved implicit knowledge of a forgotten childhood language. Psychological Science, 20, 1064–1069.

• Braasch, J. L. G., Goldman, S. R., & Wiley, J. (2013). The influences of text and reader characteristics on learning from refutations in science texts. Journal of Educational Psychology, 105, 561–578.

• Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1992). Explaining “memory free” reasoning.

• Psychological Science, 3, 332–339.

• Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1998). When things that were never experienced are easier to “remember” than things that were. Psychological Science, 9, 484–489.

• Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2002). Fuzzy-trace theory and false memory. Current Directions in Psychological Science, 11, 164–169.

• Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2005). The science of false memory. Oxford, England: Oxford University Press.

• Bramham, C. R., & Messaoudi, E. (2005). BDNF function in adult synaptic plasticity: The synaptic consolidation hypothesis. Progress in Neurobiology, 76, 99–125.

• Bransford, J. D., Franks, J. J., Vye, N. J., & Sherwood, R. D. (1989). New approaches to instruction: Because wisdom can’t be told. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), Similarity and analogical reasoning (pp. 470–497). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Bråten, I., Britt, M. A., Strømsø, H. I., & Rouet, J.-F. (2011). The role of epistemic beliefs in the comprehension of multiple expository texts: Toward an integrated model. Educational Psychologist, 46, 48–70.

• Breitmeyer, B. B., & Ganz, L. (1976). Implications of sustained and transient channels for theories of visual pattern masking, saccadic suppression, and information processing. Psychological Review, 83, 1–36.

• Brewer, W. F. (2008). Naive theories of observational astronomy: Review, analysis, and theoretical implications. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 155–204). New York, NY: Routledge.

• Broadhurst, P. L. (1959). The interaction of task difficulty and motivation: The Yerkes-Dodson law revived. Acta Psychologica, 16, 321–338.

• Brody, N. (1992). Intelligence (2nd ed.). San Diego, CA: Academic Press.

• Bromme, R., Kienhues, D., & Porsch, T. (2010). Who knows what and who can we believe? Epistemological beliefs are beliefs about knowledge (mostly) to be attained from others. In L. D. Bendixen & F. C. Feucht (Eds.), Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice (pp. 163–193). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Bronfenbrenner, U. (1999). Is early intervention effective? Some studies of early education in familial and extra-familial settings. In A. Montagu (Ed.), Race and IQ (expanded ed., pp. 343–378). New York, NY: Oxford University Press.

• Brooks-Gunn, J. (2003). Do you believe in magic? What we can expect from early childhood intervention programs. Social Policy Report, 17(1), 3–14.

• Brophy, J. E., Alleman, J., & Knighton, B. (2009). Inside the social studies classroom. New York, NY: Routledge.

• Brown, D. E., & Hammer, D. (2008). Conceptual change in physics. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 127–154). New York, NY: Routledge.

• Brown, I., & Inouye, D. K. (1978). Learned helplessness through modeling: The role of perceived similarity in competence. Journal of Personality and Social Psychology, 36, 900–908.

• Bruer, J. T. (1999). The myth of the first three years: A new understanding of early brain development and lifelong learning. New York, NY: Free Press.

• Bryck, R. L., & Fisher, P. A. (2012). Training the brain: Practical applications of neural plasticity from the intersection of cognitive neuroscience, developmental psychology, and prevention science. American Psychologist, 67, 87–100.

• Buckner, R. L., & Petersen, S. E. (1996). What does neuroimaging tell us about the role of prefrontal cortex in memory retrieval? Seminars in the Neurosciences, 8, 47–55.

• Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2005). Motivation and performance differences in students' domain-specific epistemological belief profiles. American Educational Research Journal, 42, 697–726.

• Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. International Journal of Educational Research, 45, 28–42.

• Bugg, J. M., & McDaniel, M. A. (2012). Selective benefits of question self-generation and answering for remembering expository text. Journal of Educational Psychology, 104, 922–931.

• Byrnes, J. P. (2001). Minds, brains, and learning: Understanding the psychological and educational relevance of neuroscientific research. New York, NY: Guilford.

• Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. Psychological Bulletin, 119, 197–253.

• Calfee, R. (1981). Cognitive psychology and educational practice. In D. C. Berliner (Ed.), Review of Research in Education (Vol. 9, pp. 3–73). Washington, DC: American Educational Research Association.

• Callanan, M. A., & Oakes, L. M. (1992). Preschoolers' questions and parents' explanations: Causal thinking in everyday activity. Cognitive

Development, 7, 213–233.

• Campo, P., Maest, F., Ortiz, T., Capilla, A., Fernandez, S., & Fernandez, A. (2005). Is medial temporal lobe activation specific to encoding long-term memories? Neuroimage, 25, 34–42.

• Carey, S. (1985). Conceptual change in childhood. Cambridge, MA: MIT Press.

• Carmichael, L., Hogan, H. P., & Walters, A. A. (1932). An experimental study of the effect of language on the reproduction of visually perceived form. Journal of Experimental Psychology, 15, 73–86.

• Carver, C. S., & Scheier, M. F. (2005). Engagement, disengagement, coping, and catastrophe. In A. Elliot & C. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 527–547). New York, NY: Guilford.

• Carver, R. P. (1990). Reading rate: A review of research and theory. San Diego, CA: Academic Press.

• Case, R., & Okamoto, Y., in collaboration with Griffin, S., McKeough, A., Bleiker, C., Henderson, B., & Stephenson, K. M. (1996). The role of central conceptual structures in the development of children's thought. Monographs of the Society for Research in Child Development, 61(1–2, Serial No. 246).

• Cassady, J. C. (2010). Test anxiety: Contemporary theories and implications for learning. In J. C. Cassady (Ed.), Anxiety in schools: The causes, consequences, and solutions for academic anxieties (pp. 7–26). New York, NY: Peter Lang.

• Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M., & Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. Journal of Sport & Exercise Psychology, 29, 239–252.

• Cattell, R. B. (1987). Intelligence: Its structure, growth, and action. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland.

• Ceci, S. J. (2003). Cast in six ponds and you'll reel in something: Looking back on 25 years of research. American Psychologist, 58, 855–864.

• Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. Cognition and Instruction, 15, 1–40.

• Chein, J. M., & Schneider, W. (2012). The brain's learning and control architecture. Current Directions in Psychological Science, 21, 78–84.

• Chen, J. A., & Pajares, F. (2010). Implicit theories of ability of grade 6 science students: Relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. Contemporary Educational Psychology, 35, 75–87.

• Cheng, P. W. (1985). Restructuring versus automaticity: Alternative accounts of skill acquisition. Psychological Review, 92, 414–423.

• Chi, M. T. H. (2008). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 61–82). New York, NY: Routledge.

• Chi, M. T. H., Kristensen, A. K., & Roscoe, R. D. (2012). Misunderstanding emergent causal mechanism in natural selection. In K. S. Rosengren, S. K. Brem,

• E. M. Evans, & G. M. Sinatra (Eds.), Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution (pp. 145–173). Oxford, England: Oxford University Press.

• Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. Review of Educational Research, 63, 1–49.

• Chinn, C. A., & Buckland, L. A. (2012). Model-based instruction: Fostering change in evolutionary conceptions and in epistemic practices. In

K. S. Rosengren, S. K. Brem, E. M. Evans, & G. M. Sinatra (Eds.), Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution (pp. 211–232). Oxford, England: Oxford University Press.

• Chinn, C. A., Buckland, L. A., & Samarapungavan, A. (2011). Expanding the dimensions of epistemic cognition: Arguments from philosophy and psychology. Educational Psychologist, 46, 141–167.

• Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Children's responses to anomalous scientific data: How is conceptual change impeded? Journal of Educational Psychology, 94, 327–343.

• Chomsky, N. (2006). Language and mind (3rd ed.). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Chrobak, Q. M., & Zaragoza, M. S. (2012). When forced fabrications become truth: Causal explanations and false memory development. Journal of Experimental Psychology: General, 142, 827–844.

• Cimpian, A., Arce, H.-M. C., Markman, E. M., & Dweck, C. S. (2007). Subtle linguistic cues affect children's motivation. Psychological Science, 18, 314–316.

• Clark, D. B. (2006). Longitudinal conceptual change in students' understanding of thermal equilibrium: An examination of the process of conceptual restructuring. Cognition and Instruction, 24, 467–563.

• Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. Educational Psychology Review, 3, 149–210.

• Clement, J. (2008). The role of explanatory models in teaching for conceptual change. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 417–452). New York, NY: Routledge.

• Clore, G. L., Gasper, K., & Garvin, E. (2001). Affect as information. In J. P. Forgas (Ed.), Handbook of affect and social cognition (pp. 121–144).

Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Cohen, G. (2000). Hierarchical models in cognition: Do they have psychological reality? European Journal of Cognitive Psychology, 12(1), 1–36.

• Cohen, L. B., & Cashon, C. H. (2006). Infant cognition. In W. Damon & R. M. Lerner (Series Eds.), D. Kuhn & R. Siegler (Vol. Eds.), Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language (6th ed., pp. 214–251). New York, NY: Wiley.

• Cohn, S., Hult, R. E., & Engle, R. W. (1990, April). Working memory, notetaking, and learning from a lecture. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA.

• Colbert, S. M.,& Peters, E. R. (2002). Need for closure and jumping-to-conclusions in delusion-prone individuals. Journal of Nervous and Mental Disease, 190(1), 27–31.

• Cole, M., & Cagigas, X. E. (2010). Cognition. In M. H. Bornstein (Ed.), Handbook of cultural developmental science (pp. 127–142). New York, NY: Psychology Press.

• Cole, M., & Hatano, G. (2007). Cultural-historical activity theory: Integrating phy- logeny, cultural history, and ontogenesis in cultural psychology. In S. Kitayama & D. Cohen (Eds.), Handbook of cultural psychology (pp. 109–135). New York, NY: Guilford.

• Collins, A. M. (2006). Cognitive apprenticeship. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 47–60). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. Psychological Review, 82, 407–428.

• Coplan, R. J., & Arbeau, K. A. (2009). Peer interactions and play in early childhood. In K. H. Rubin, W. M. Bukowski, & B. Laursen (Eds.),

Handbook of peer interactions, relationships, and groups (pp. 143–161). New York, NY: Guilford.

• Corno, L., & Mandinach, E. B. (2004). What we have learned about student engagement in the past twenty years. In D. M. McNerney & S. Van Etten (Eds.), Big theories revisited (pp. 299–328). Greenwich, CT: Information Age.

• Cothern, N. B., Konopak, B. C., & Willis, E. L. (1990). Using readers' imagery of literary characters to study text meaning construction. Reading Research and Instruction, 30, 15–29.

• Cowan, N. (2007). What infants can tell us about working memory development. In L. M. Oakes & P. J. Bauer (Eds.), Short- and long-term memory in infancy and early childhood: Taking the first steps toward remembering (pp. 126–150). New York, NY: Oxford University Press.

• Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why? Current Directions in Psychological Science, 19, 51–57.

• Cowan, N., Nugent, L. D., Elliott, E. M., & Saults, J. S. (2000). Persistence of memory for ignored lists of digits: Areas of developmental constancy and change. Journal of Experimental Child Psychology, 76, 151–172.

• Cowan, N., Wood, N. L., Nugent, L. D., & Treisman, M. (1997). There are two word-length effects in verbal short-term memory: Opposed effects of duration and complexity. Psychological Science, 8, 290–295.

• Craik, F. I. M. (2006). Distinctiveness and memory: Comments and a point of view. In R. R. Hunt & J. B. Worthen (Eds.), Distinctiveness and memory (pp. 425–442). Oxford, England: Oxford University Press.

• Craik, F. I. M., & Watkins, M. J. (1973). The role of rehearsal in short-term memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 12, 598–

607.

• Cromley, J. G., Snyder-Hogan, L. E., & Luciw-Dubas, U. A. (2010). Cognitive activities in complex science text and diagrams. Contemporary Educational Psychology, 35, 59–74.

• Crowley, K., & Jacobs, M. (2002). Building islands of expertise in everyday family activity. In G. Leinhardt, K. Crowley, & K. Knutson (Eds.), Learning conversa- tions in museums (pp. 333–356). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Dai, D. Y., & Sternberg, R. J. (2004). Beyond cognitivism: Toward an integrated understanding of intellectual functioning and development. In D. Y. Dai &

• R. J. Sternberg (Eds.), Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development (pp. 3–38). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Daneman, M. (1987). Reading and working memory. In J. R. Beech& A. M. Colley (Eds.), Cognitive approaches to reading (pp. 57–86). Chichester, England: Wiley.

• Dansereau, D. F. (1995). Derived structural schemas and the transfer of knowledge. In A. McKeough, J. Lupart, & A. Marini (Eds.), Teaching for transfer: Fostering generalization in learning (pp. 93–122). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Darwin, C. R. (1859). On the origin of species by means of natural selection. London, England: John Murray.

• Datta, L. G. (1962). Learning in the earthworm, Lumbricus terrestris. American Journal of Psychology, 75, 531–553.

• Davachi, L., & Dobbins, I. G. (2008). Declarative memory. Current Directions in Psychological Science, 17, 112–118.

• de Jong, T. (2011). Instruction based on computer simulations. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), Handbook of research on learning and instruction (pp. 446–466). New York, NY: Routledge.

• De La Paz, S., & Felton, M. K. (2010). Reading and writing from multiple source documents in history: Effects of strategy instruction with low to average high school writers. Contemporary Educational Psychology, 35, 174–192.

• De La Paz, S., & McCutchen, D. (2011). Learning to write. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), Handbook of research on learning and instruction (pp. 32–54).

New York, NY: Routledge.

• de Waal,F. (2016). Are we smart enough to know how smart animals are? New York, NY: W. W. Norton.

• DeBacker, T. K., & Crowson, H. M. (2008). Measuring need for closure in class- room learners. Contemporary Educational Psychology, 33, 711–732.

• DeBacker, T. K., & Crowson, H. M. (2009). The influence of need for closure on learning and teaching. Educational Psychology Review, 21, 303–323.

• DeCasper, A. J., & Spence, M. J. (1986). Prenatal maternal speech influences newborns' perception of speech sounds. Infant Behavior and Development, 9, 133–150.

• Dehaene, S. (2007). A few steps toward a science of mental life. Mind, Brain, and Education, 1(1), 28–47.

• Delaney, P. F., Sahakyan, L., Kelley, C. M., & Zimmerman, C. A. (2010). Remembering to forget: The amnesic effect of daydreaming. Psychological Science, 21, 1036–1042.

• Dewar, K. M., & Xu, F. (2010). Induction, overhypothesis, and the origin of abstract knowledge: Evidence from 9-month-old infants. Psychological Science, 21, 1871–1877.

• Dewhurst, S. A., & Conway, M. A. (1994). Pictures, images, and recollective experience. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 20, 1088–1098.

• Di Vesta, F. J., & Gray, S. G. (1972). Listening and notetaking. Journal of Educational Psychology, 63, 8–14.

• Diamond, M., & Hopson, J. (1998). Magic trees of the mind. New York, NY: Dutton.

• DiDonato, N. C. (2013). Effective self- and co-regulation in collaborative learning groups: An analysis of how students regulate problem solving of authentic interdisciplinary tasks. Instructional Science, 41, 25–47.

• Dijksterhuis, A., & Nordgren, L. F. (2006). A theory of unconscious thought. Perspectives on Psychological Science, 1, 95–109.

• Dijksterhuis, A., & Strick, M. (2016). A case for thinking without consciousness. Perspectives on Psychological Science, 11, 117–132.

• Dijkstra, P., Kuyper, H., van der Werf, G., Buunk, A. P., & van der Zee, Y. G. (2008). Social comparison in the classroom: A review. Review of Educational Research, 78, 828–879.

• Dinges, D. F., & Rogers, N. L. (2008). The future of human intelligence: Enhancing cognitive capability in a 24/7 world. In P. C. Kyllonen, R. D. Roberts, & L. Stankov (Eds.), Extending intelligence: Enhancement and new constructs (pp. 407–430). New York, NY: Erlbaum/Taylor & Francis.

• Dirix, C. E. H., Nijhuis, J. G., Jongsma, H. W., & Hornstra, G. (2009). Aspects of fetal learning and memory. Child Development, 80, 1251–1258.

• diSessa, A. A. (1996). What do “just plain folk” know about physics? In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling (pp. 709–730). Cambridge, MA: Blackwell.

• diSessa, A. A. (2006). A history of conceptual change research. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 265–281). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• diSessa, A. A., Elby, A., & Hammer, D. (2003). J’s epistemological stance and strategies. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), Intentional conceptual change (pp. 237–290). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Dodge, K. A., Malone, P. S., Lansford, J. E., Miller, S., Pettit, G. S., & Bates, J. E. (2009). A dynamic cascade model of the development of substance-use onset. Monographs of the Society for Research in Child Development, 74(3, Serial No. 294), 1–119.

• Doja, A., & Roberts, W. (2006). Immunizations and autism: A review of the literature. Canadian Journal of Neurological Sciences, 33, 341–346.

• Dole, J. A., Duffy, G. G., Roehler, L. R., & Pearson, P. D. (1991). Moving from the old to the new: Research on reading comprehension instruction. Review of Educational Research, 61, 239–264.

• Dooling, D. J., & Christiaansen, R. E. (1977). Episodic and semantic aspects of memory for prose. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 3, 428–436.

• Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., & May, A. (2004). Changes in grey matter induced by training. Nature, 427, 311–312.

• Duckworth, A. L., Gendler, T. S., & Gross, J. J. (2016). Situational strategies for self-control. Perspectives on Psychological Science, 11, 35–

55.

• Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. Psychological Science, 16, 939–944.

• Dunlosky, J., & Lipko, A. R. (2007). Metacomprehension: A brief history and how to improve its accuracy. Current Directions in Psychological Science, 16, 228–232.

• Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. Psychological Science in the Public Interest, 14, 4–58.

• Dunning, D., Heath, C., & Suls, J. M. (2004). Flawed self-assessment: Implications for health, education, and the workplace. Psychological Science in the Public Interest, 5, 69–106.

• Dunning, D., Johnson, K., Ehrlinger, J., & Kruger, J. (2003). Why people fail to recognize their own incompetence. Current Directions in Psychological Science, 12, 83–87.

• Dweck, C. S. (2000). Self-theories: Their role in motivation, personality, and devel- opment. Philadelphia, PA: Psychology Press.

• Dweck, C. S. (2006). Mindset: The new psychology of success. New York, NY: Ballantine Books.

• Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. Psychological Review, 95, 256–273.

• Dweck, C. S., & Molden, D. C. (2005). Self-theories: Their impact on competence motivation and acquisition. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 122–140). New York, NY: Guilford.

• Eagly, A. H., Kulesa, P., Chen, S., & Chaiken, S. (2001). Do attitudes affect memory? Tests of the congeniality hypothesis. Current Directions in Psychological Science, 10, 5–9.

• Echevarria, M. (2003). Anomalies as a catalyst for middle school students' knowl- edge construction and scientific reasoning during science inquiry. Journal of Educational Psychology, 95, 357–374.

• Edelson, D. C., & Reiser, B. J. (2006). Making authentic practices accessible to learners. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 335–354). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Eilam, B. (2001). Primary strategies for promoting homework performance. American Educational Research Journal, 38, 691–725.

• Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2005). Prospective memory: Multiple retrieval processes. Current Directions in Psychological Science, 14, 286–290.

• Elby, A., & Hammer, D. (2010). Epistemological resources and framing: A cognitive framework for helping teachers interpret and respond to their students' epistemologies. In L. D. Bendixen & F. C. Feucht (Eds.), Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice (pp. 409–434). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Elkind, D. (1981). Children and adolescents: Interpretive essays on Jean Piaget (3rd ed.). New York, NY: Oxford University Press.

• Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., Goldsmith, H. H., & Van Hulle, C. A. (2006). Gender differences in temperament: A meta-analysis. Psychological Bulletin, 132, 33–72.

• Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of

hippocampus and improves memory. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 108, 3017–3022.

• Ericsson, K. A. (1996). The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and science, sports, and games. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Evans, E. M. (2008). Conceptual change and evolutionary biology: A developmental analysis. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 263–294). New York, NY: Routledge.

• Feinberg, I., & Campbell, I. G. (2013). Longitudinal sleep EEG trajectories indicate complex patterns of adolescent brain maturation. American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative, and Comparative Physiology, 304(4), R296–R303. doi: 10.1152/ajpregu.00422.2012

• Feinberg, M., & Willer, R. (2011). Apocalypse soon? Dire messages reduce belief in global warming by contradicting just-world beliefs. Psychological Science, 22, 34–38.

• Feinstein, J. S., Duff, M. C., & Tranel, D. (2010). Sustained experience of emotion after loss of memory in patients with amnesia. PNAS, 107, 7674–7679.

• Fernández-Espejo, D., Bekinschtein, T., Monti, M. M., Pickard, J. D., Junque, C., Coleman, M. R., & Owen, A. M. (2011). Diffusion weighted imaging distin- guishes the vegetative state from the minimally conscious state. Neuroimage, 54, 103–112.

• Fernbach, P. M., Rogers, T., Fox, C. R., & Sloman, S. A. (2013). Political extremism is supported by an illusion of understanding. Psychological Science, 24, 939–946.

• Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford, CA: Stanford University Press.

• Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., & Falik, L. H. (2010). Beyond smarter: Mediated learning and the brain's capacity for change. New York, NY: Teachers College Press.

• Figner, B., & Weber, E. U. (2011). Who takes risks when and why? Determinants of risk taking. Current Directions in Psychological Science, 20, 211–216.

• Fischer, G. (2009). Learning in communities: A distributed intelligence perspective. In J. M. Carroll (Ed.), Learning in communities: Interdisciplinary perspectives on human centered information technology (pp. 11–16). London, England: Springer-Verlag.

• Fischer, P., & Greitemeyer, T. (2010). A new look at selective-exposure effects: An integrative model. Current Directions in Psychological Science, 19, 384–389.

• Fivush, R., Haden, C., & Reese, E. (2006). Elaborating on elaborations: Role of maternal reminiscing style in cognitive and socioemotional development. Child Development, 77, 1568–1588.

• Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. International Journal of Behavioral Development, 24(1), 15–23.

• Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. Cognitive Psychology, 1, 324–340.

• Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (2002). Cognitive development (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

• Fletcher, K. L., & Cassady, J. C. (2010). Overcoming academic anxieties: Promoting effective coping and self-regulation strategies. In J. C. Cassady (Ed.), Anxiety in schools: The causes, consequences, and solutions for academic anxieties (pp. 177–200). New York, NY: Peter Lang.

• Foer, J. (2011). Moonwalking with Einstein: The art and science of remembering everything. New York, NY: Penguin.

• Foley, M. A., Harris, J., & Herman, S. (1994). Developmental comparisons of the ability to discriminate between memories for symbolic play enactments. Developmental Psychology, 30, 206–217.

• Foote, A. L., & Crystal, J. D. (2007). Metacognition in the rat. Current Biology, 17, 551–555.

• Forgas, J. P. (2008). Affect and cognition. Perspectives on Psychological Science, 3, 94–101.

• Fox, E. (2009). The role of reader characteristics in processing and learning from informational text. Review of Educational Research, 79, 197–261.

• Frankenberger, K. D. (2000). Adolescent egocentrism: A comparison among adolescents and adults. Journal of Adolescence, 23, 343–354.

• Frensch, P. A., & Rünger, D. (2003). Implicit learning. Current Directions in Psychological Science, 12, 13–18.

• Freud, S. (1922). Beyond the pleasure principle. London, England: International Psychoanalytic Press.

• Freud, S. (1957). Repression. In J. Strachey (Ed.), The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud (Vol. 14, pp. 146–158). London, England: Hogarth Press. (Original work published 1915.)

• Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Schatschneider, C., Hamlett, C. L., ... Changas, P. (2013). Effects of first-grade number knowledge tutoring with contrasting forms of practice. Journal of Educational Psychology, 105, 58–77.

• Furnham, A. (2003). Belief in a just world: Research progress over the past decade.

• Personality and Individual Differences, 34, 795–817.

• Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. Review of Educational Research, 82, 300–329.

• Gal, D., & Rucker, D. D. (2010). When in doubt, shout! Paradoxical influences of doubt on proselytizing. Psychological Science, 21, 1701–1707.

• Gallese, V., Gernsbacher, M. A., Heyes, C., Hickok, G., & Iacoboni, M. (2011). Mirror neuron forum. Perspectives on Psychological Science, 6, 369–407.

• Gallimore, R., & Tharp, R. (1990). Teaching mind in society: Teaching, schooling, and literate discourse. In L. C. Moll (Ed.), Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology (pp. 175–205). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Galván, A. (2012). Risky behavior in adolescents: The role of the developing brain. In V. F. Reyna, S. B. Chapman, M. R. Dougherty, & J. Confrey (Eds.), The adolescent brain: Learning, reasoning, and decision making (pp. 267–289). Washington, DC: American Psychological Association.

• Galván, A., Hare, T. A., Parra, C. E., Penn, J., Voss, H., Glover, G., & Casey, B. J. (2006). Earlier development of the accumbens relative to orbitofrontal cortex might underlie risk-taking behavior in adolescents. Journal of Neuroscience, 26, 6885–6892.

• Gardner, H. (1999). Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century. New York, NY: Basic Books.

• Gardner, H., Torff, B., & Hatch, T. (1996). The age of innocence reconsidered: Preserving the best of the progressive traditions in

psychology and education. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling (pp. 28–55). Cambridge, MA: Blackwell.

• Garry, M., & Gerrie, M. P. (2005). When photographs create false memories. Current Directions in Psychological Science, 14, 321–325.

• Gelman, S. A. (2003). The essential child: Origins of essentialism in everyday thought. New York, NY: Oxford University Press.

• Geraerts, E., Lindsay, D. S., Merckelbach, H., Jelicic, M., Raymaekers, L., Arnold, M. M., & Schooler, J. W. (2009). Cognitive mechanisms underlying recovered-memory experiences of childhood sexual abuse. Psychological Science, 20, 92–98.

• Ghetti, S., & Alexander, K. W. (2004). "If it happened, I would remember it": Strategic use of event memorability in the rejection of false autobiographical events. Child Development, 75, 542–561.

• Giancarlo, C. A., & Facione, P. A. (2001). A look across four years at the disposition toward critical thinking among undergraduate students. Journal of General Education, 50, 29–55.

• Giedd, J. N., Stockman, M., Weddle, C., Liverpool, M., Wallace, G. L., Lee, N. R., ... Lenroot, R. K. (2012). Anatomic magnetic resonance imaging of the developing child and adolescent brain. In V. F. Reyna, S. B. Chapman, M. R. Dougherty, & J. Confrey (Eds.), The adolescent brain: Learning, reasoning, and decision making (pp. 15–35). Washington, DC: American Psychological Association.

• Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. American Psychologist, 66, 290–302.

• Goel, V., Tierney, M., Sheesley, L., Bartolo, A., Vartanian, O., & Grafman, J. (2007). Hemispheric specialization in human prefrontal cortex for

resolving certain and uncertain inferences. Cerebral Cortex, 17, 2245–2250.

• Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., .. . Thompson, P. M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 101, 8174–8179.

• Gold, J. M., Murray, R. F., Sekuler, A. B., Bennett, P. J., & Sekuler, R. (2005). Visual memory decay is deterministic. Psychological Science, 16, 769–774.

• Goldin-Meadow, S., & Beilock, S. L. (2010). Action's influence on thought: The case of gesture. Perspectives on Psychological Science, 5, 664–674.

• Goldin-Meadow, S., Cook, S. W., & Mitchell, Z. A. (2009). Gesturing gives children new ideas about math. Psychological Science, 20, 267–272.

• Goldman-Rakic, P. S. (1986). Setting the stage: Neural development before birth. In S. L. Friedman, K. A. Klivington, & R. W. Peterson (Eds.), The brain, cogni- tion, and education. Orlando, FL: Academic Press.

• Gonsalves, B. D., & Cohen, N. J. (2010). Brain imaging, cognitive processes, and brain networks. Perspectives on Psychological Science, 5, 744–752.

• Gonsalves, B. D., Reber, P. J., Gitelman, D. R., Parrish, T. B., Mesulam, M.-M., & Paller, K. A. (2004). Neural evidence that vivid imagining can lead to false remembering. Psychological Science, 15, 655–660.

• Goodman, C. S., & Tessier-Lavigne, M. (1997). Molecular mechanisms of axon guidance and target recognition. In W. M. Cowan, T. M. Jessell, & S. L. Zipursky (Eds.), Molecular and cellular approaches to neural development (pp. 108–137). New York, NY: Oxford University Press.

• Goodman, G. S., Ghetti, S., Quas, J. A., Edelstein, R. S., Alexander, K. W., Redlich, A. D., ... Jones, D. P. H. (2003). A prospective study of

memory for child sexual abuse: New findings relevant to the repressed-memory controversy. Psychological Science, 14, 113–118.

• Goodman, G. S., & Quas, J. A. (2008). Repeated interviews and children's memory: It's more than just how many. Current Directions in Psychological Science, 17, 386–390.

• Gopnik, A., Griffiths, T. L., & Lucas, C. G. (2015). When younger learners can be better (or at least more open-minded) than older ones. Current Directions in Psychological Science, 24, 87–92.

• Gorus, E., De Raedt, R., Lambert, M., Lemper, J.-C., & Mets, T. (2008). Reaction times and performance variability in normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, 21, 204–218.

• Grabe, M. (1986). Attentional processes in education. In G. D. Phye & T. Andre (Eds.), Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem sol- ving (pp. 49–82). Orlando, FL: Academic Press.

• Graham, S. (1997). Using attribution theory to understand social and academic motivation in African American youth. Educational Psychologist, 32, 21–34.

• Graham, S., & Barker, G. (1990). The downside of help: Anattributional-developmental analysis of helping behavior as a low ability cue. Journal of Educational Psychology, 82, 7–14.

• Greene, J. A., & Azevedo, R. (2009). A macro-level analysis of SRL processes and their relations to the acquisition of a sophisticated mental model of a complex system. Contemporary Educational Psychology, 34, 18–29.

• Greene, J. A., Hutchinson, L. A., Costa, L.-J., & Crompton, H. (2012). Investigating how college students' task definitions and plans relate to self-

regulated learning processing and understanding of a complex science topic. Contemporary Educational Psychology, 37, 307–320.

• Greene, J. A., Torney-Purta, J., & Azevedo, R. (2010). Empirical evidence regarding relations among a model of epistemic and ontological cognition, academic performance, and educational level. Journal of Educational Psychology, 102, 234–255.

• Greeno, J. G. (2006). Learning in activity. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 79–96). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Greeno, J. G., Collins, A. M., & Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), Handbook of educational psychology (pp. 15–46). New York, NY: Macmillan.

• Gregoire, M. (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal processes during conceptual change. Educational Psychology Review, 15, 147–179.

• Greiner, J. M., & Karoly, P. (1976). Effects of self-control training on study activity and academic performance: An analysis of self-monitoring, self-reward, and systematic planning components. Journal of Counseling Psychology, 23, 495–502.

• Hacker, D. J. (1998). Self-regulated comprehension during normal reading. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Metacognition in educational theory and practice (pp. 165–191). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (2009a). A growing sense of "agency." In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Handbook of metacognition in education (pp. 1–4). New York, NY: Routledge.

• Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.). (2009b). Handbook of metacognition in education. New York, NY: Routledge.

• Hadjioannou, X. (2007). Bringing the background to the foreground: What do classroom environments that support authentic discussions look like? American Educational Research Journal, 44, 370–399.

• Haier, R. J. (2001). PET studies of learning and individual differences. In J. L. McClelland & R. S. Siegler (Eds.), Mechanisms of cognitive development: Behavioral and neural perspectives (pp. 123–145). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Hall, J. F. (1971). Verbal learning and retention. Philadelphia, PA: J. B. Lippincott. Hall, N. C., Hladkyj, S., Perry, R. P., & Ruthig, J. C. (2004). The role of attributional retraining and elaborative learning in college students' academic development. Journal of Social Psychology, 144, 591–612.

• Halperin, E., Porat, R., Tamir, M., & Gross, J. J. (2013). Can emotion regulation change political attitudes in intractable conflicts? From the laboratory to the field. Psychological Science, 24, 106–111.

• Halpern, D. F. (1997). Critical thinking across the curriculum: A brief edition of thought and knowledge. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure, training, and metacognitive monitoring. American Psychologist, 53, 449–455.

• Halpern, D. F. (2008). Is intelligence critical thinking? Why we need a new defini- tion of intelligence. In P. C. Kyllonen, R. D. Roberts, & L. Stankov (Eds.), Extending intelligence: Enhancement and new constructs (pp. 349–370). New York, NY: Erlbaum/Taylor & Francis.

• Hampson, S. E. (2008). Mechanisms by which childhood personality traits influ- ence adult well-being. Current Directions in Psychological Science,

17, 264–268.

• Han, X., Chen, M., Wang, F., Windrem, M., Wang, S., Shanz, S., Nedergaard, M. (2013). Forebrain engraftment by human glial progenitor cells enhances synaptic plasticity and learning in adult mice. Cell Stem Cell, 12, 342–353.

• Harris, P. L. (2006). Social cognition. In W. Damon & R. M. Lerner (Series Eds.), D. Kuhn & R. Siegler (Vol. Eds.), Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language (6th ed., pp. 811–858). New York, NY: Wiley.

• Hartmann, W. K., Miller, R., & Lee, P. (1984). Out of the cradle: Exploring the frontiers beyond Earth. New York, NY: Workman.

• Hasher, L., & Zacks, R. T. (1984). Automatic processing of fundamental information. American Psychologist, 39, 1372–1388.

• Hassin, R. R. (2013). Yes it can: On the functional abilities of the human unconscious. Perspective on Psychological Science, 8, 195–207.

• Hatano, G., & Inagaki, K. (2003). When is conceptual change intended? A cognitive-sociocultural view. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), Intentional conceptual change (pp. 407–427). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos, N., Galanis, E., & Theodorakis, Y. (2011). Self-talk and sports performance: A meta-analysis. Perspectives on Psychological Science, 6, 348–356.

• Hayes, S. C., Rosenfarb, I., Wulfert, E., Munt, E. D., Korn, Z., & Zettle, R. D. (1985). Self-reinforcement effects: An artifact of social standard setting? Journal of Applied Behavior Analysis, 18, 201–214.

• Healey, M. K., Campbell, K. L., Hasher, L., & Ossher, L. (2010). Direct evidence for the role of inhibition in resolving interference in memory. Psychological Science, 21, 1464–1470.

• Hebb, D. O. (1949). The organization of behavior: A neuropsychological theory. New York, NY: Wiley.

• Heller, J. (1961). Catch-22. New York, NY: Simon & Schuster.

• Hennessey, M. G. (2003). Metacognitive aspects of students' reflective discourse: Implications for intentional conceptual change teaching and learning. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), Intentional conceptual change (pp. 103–132). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Heron, W. (1957). The pathology of boredom. Scientific American, 196(1), 52–56.

• Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., & Lindenberger, U. (2009). Enrichment effects on adult cognitive development: Can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? Psychological Science in the Public Interest, 9, 1–65.

• Heuer, F., & Reisberg, D. (1990). Vivid memories of emotional events: The accuracy of remembered minutiae. Memory and Cognition, 18, 496–506.

• Heyes, C. M., & Galef, B. G., Jr. (Eds.). (1996). Social learning in animals: The roots of culture. San Diego, CA: Academic Press.

• Hickey, D. J. (2011). Participation by design: Improving individual motivation by looking beyond it. In D. M. McInerney, R. A. Walker, & G. A. D. Liem (Eds.), Sociocultural theories of learning and motivation: Looking back, looking forward (pp. 137–161). Charlotte, NC: Information Age.

• Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. Educational Psychologist, 41, 111–127.

• Hintzman, D. L. (2011). Research strategy in the study of memory: Fads, fallacies, and the search for "coordinates of truth." Perspectives on Psychological Science, 6, 253–271.

• Hiroto, D. S., & Seligman, M. E. P. (1975). Generality of learned helplessness in man. Journal of Personality and Social Psychology, 31, 311–327.

• Hirst, W., & Phelps, E. A. (2016). Flashbulb memories. Current Directions in Psychological Science, 25, 36–41.

• Hofer, B. K. (2004). Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. Educational Psychologist, 39, 43–55.

• Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. Review of Educational Research, 67, 88–140.

• Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (Eds.). (2002). Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Hoffman, B. (2010). “I think I can, but I’m afraid to try”: The role of self-efficacy beliefs and mathematics anxiety in mathematics problem-solving efficiency. Learning and Individual Differences, 20, 276–283.

• Hokoda, A., & Fincham, F. D. (1995). Origins of children’s helplessness and mastery achievement patterns in the family. Journal of Educational Psychology, 87, 375–385.

• Holland, R. W., Hendriks, M., & Aarts, H. (2005). Smells like clean spirit: Nonconscious effects of scent on cognition and behavior. Psychological Science, 16, 689–693.

• Howe, M. L. (2011). The adaptive nature of memory and its illusions. Current Directions in Psychological Science, 20, 312–315.

• Hsee, C. K., Yang, A. X., & Wang, L. (2010). Idleness aversion and the need for justifiable busyness. Psychological Science, 21, 926–930.

• Hunt, R. R., & Worthen, J. B. (Eds.). (2006). Distinctiveness and memory. Oxford, England: Oxford University Press.

• Huttenlocher, P. R. (1979). Synaptic density in human frontal cortex – develop- mental changes and effects of aging. Brain Research, 163, 195–205.

• Huttenlocher, P. R. (1990). Morphometric study of human cerebral cortex development. Neuropsychologia, 28, 517–527.

• Huttenlocher, P. R. (1993). Morphometric study of human cerebral cortex devel- opment. In M. H. Johnson (Ed.), Brain development and cognition: A reader. Cambridge, MA: Blackwell.

• Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synap- togenesis in human cerebral cortex. Journal of Comparative Neurology, 387, 167–178.

• Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., & Schlaug, G. (2009). Musical training shapes structural brain development. Journal of Neuroscience, 29, 3019–3025.

• Hynd, C. (1998). Conceptual change in a high school physics class. In B. Guzzetti & C. Hynd (Eds.), Perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world (pp. 27–36). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Hynd, C. (2003). Conceptual change in response to persuasive messages. In G. M. Sinatra & P. R. Pintrich (Eds.), Intentional conceptual change (pp. 291–315). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Immordino-Yang, M. H., Christodoulou, J. A., & Singh, V. (2012). Rest is not idleness: Implications of the brain's default mode for human development and education. Perspectives on Psychological Science, 7, 352–364.

• Immordino-Yang, M. H., & Fischer, K. W. (2007). Dynamic development of hemispheric biases in three cases: Cognitive/hemispheric cycles, music, and hemispherectomy. In D. Coch, K. W. Fischer, & G. Dawson (Eds.), Human behavior, learning, and the developing brain: Typical development (pp. 74–111). New York, NY: Guilford.

• Inagaki, K., & Hatano, G. (2006). Young children's conception of the biological world. Current Directions in Psychological Science, 15, 177–181.

• Jackson, D. L., Ormrod, J. E., & Salih, D. J. (1999, April). Promoting students' achievement by teaching them to generate higher-order self-questions. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Quebec, Canada.

• James, W. (1890). Principles of psychology. New York, NY: Holt.

• Jameson, M. M. (2010). Math anxiety: Theoretical perspectives on potential influ ences and outcomes. In J. C. Cassady (Ed.), Anxiety in schools: The causes, consequences, and solutions for academic anxieties (pp. 45–58). New York, NY: Peter Lang.

• John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework. Educational Psychologist, 31, 191–206.

• Jones, M. S., Levin, M. E., Levin, J. R., & Beitzel, B. D. (2000). Can vocabulary-learning strategies and pair-learning formats be profitably combined? Journal of Educational Psychology, 92, 256–262.

• Jung, R. E., & Haier, R. J. (2007). The parieto-frontal integration theory (P-FIT) of intelligence: Converging neuroimaging evidence. Behavioral and Brain Sciences, 30, 135–154.

• Kahne, J. E., & Sporte, S. E. (2008). Developing citizens: The impact of civic learning opportunities on students' commitment to civic participation.

American Educational Research Journal, 45, 738–766.

• Kail, R. (1990). The development of memory in children (3rd ed.). New York, NY: W. H.

• Freeman. Kaku, M. (2014). The future of the mind: The scientific quest to understand, enhance, and empower the mind. New York, NY: Doubleday.

• Kalyuga, S. (2010). Schema acquisition and sources of cognitive load. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), Cognitive load theory (pp. 48–64). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Kamins, M. L., & Dweck, C. S. (1999). Person versus process praise and criticism: Implications for contingent self-worth and coping. Developmental Psychology, 35, 835–847.

• Kane, M. J., Brown, L. H., McVay, J. C., Silvia, P. J., Myin-Germeys, I., & Kwapil, T. R. (2007). For whom the mind wanders, and when: An experience-sampling study of working memory and executive control in daily life. Psychological Science, 18, 614–621.

• Kang, M. J., Hsu, M., Krajbich, I. M., Loewenstein, G., McClure, S. M., Wang, J. T.- Y., & Camerer, C. F. (2009). The wick in the candle of learning: Epistemic curiosity activates reward circuitry and enhances memory. Psychological Science, 20, 963–973.

• Kaplan, S., & Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. Perspectives on Psychological Science, 5, 43–57.

• Karabenick, S. A., & Sharma, R. (1994). Seeking academic assistance as a strategic learning resource. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds.), Student motivation, cognition, and learning: Essays in honor of Wilbert McKeachie (pp. 189–212). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Kardash, C. A. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of pre-existing beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. Journal of Educational Psychology, 88, 260–271.

• Karl, S. R., & Varma, S. (2010, April–May). The conflict between decimal numbers and whole numbers. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Denver, CO.

• Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. Current Directions in Psychological Science, 21, 157–163.

• Keil, F. C., & Newman, G. E. (2008). Two tales of conceptual change: What changes and what remains the same. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook on conceptual change (pp. 83–101). New York, NY: Routledge.

• Keil, F. C., & Silberstein, C. S. (1996). Schooling and the acquisition of theoretical knowledge. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling (pp. 621–645). Cambridge, MA: Blackwell.

• Kelemen, D. (2012). Teleological minds: How natural intuitions about agency and purpose influence learning about evolution. In K. S. Rosengren, S. K. Brem, E. M. Evans, & G. M. Sinatra (Eds.), Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution (pp. 66–92). Oxford, England: Oxford University Press.

• Kendeou, P., & van den Broek, P. (2005). The effects of readers' misconceptions on comprehension of scientific text. Journal of Educational Psychology, 97, 235–245.

• Kensinger, E. A. (2007). Negative emotion enhances memory accuracy: Behavioral and neuroimaging evidence. Current Directions in Psychological Science, 16,

• 213–218.

• Keogh, B. K. (2003). Temperament in the classroom. Baltimore, MD: Brookes.

• Kiewra, K. A. (1989). A review of note-taking: The encoding-storage paradigm and beyond. Educational Psychology Review, 1, 147–172.

• Killeen, P. R. (2001). The four causes of behavior. Current Directions in Psychological Science, 10, 136–140.

• Kim, J., Lim, J.-S., & Bhargava, M. (1998). The role of affect in attitude formation: A classical conditioning approach. Journal of the Academy of Marketing Science, 26, 143–152.

• King, A. (1992). Comparison of self-questioning, summarizing, and notetaking-review as strategies for learning from lectures. American Educational Research Journal, 29, 303–323.

• King, A. (1999). Discourse patterns for mediating peer learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), Cognitive perspectives on peer learning (pp. 87–115). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• King, F. B., Harner, M., & Brown, S. W. (2000). Self-regulatory behavior influences in distance learning. International Journal of Instructional Media, 27, 147–155. Kintsch, W. (1977). Reading comprehension as a function of text structure. In A. S. Reber & D. L. Scarborough (Eds.), Toward a psychology of reading (pp. 227–256). New York, NY: Wiley.

• Kirby, M., Maggi, S., & D'Angiulli, A. (2011). School start times and the sleep–wake cycle of adolescents: A review of critical evaluation of available evidence. Educational Researcher, 40, 56–61.

• Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. G. (2013). Do learners really know best? Urban legends in education. Educational Psychologist, 48, 169–183.

• Kitsantas, A., Zimmerman, B. J., & Cleary, T. (2000). The role of observation and emulation in the development of athletic self-regulation. Journal of Educational Psychology, 92, 811–817.

• Kiyonaga, A., & Egner, T. (2014). The working memory Stroop effect: When internal representations clash with external stimuli. Psychological Science, 25, 1619–1629.

• Klassen, R. M., & Usher, E. L. (2010). Self-efficacy in educational settings: Recent research and emerging directions. In S. Karabenick & T. C. Urdan (Eds.), Advances in motivation and achievement: Vol. 16A. The decade ahead: Theoretical perspectives on motivation and achievement (pp. 1–33). Bingley, England: Emerald Group Publishing.

• Klauda, S. L., & Guthrie, J. T. (2008). Relationships of three components of reading fluency to reading comprehension. Journal of Educational Psychology, 100, 310–321.

• Knoll, L. J., Magis-Weinberg, L., Speekenbrink, M., & Blakemore, S. (2015). Social influence on risk perception during adolescence. Psychological Science, 26, 583–592.

• Kochanska, G., Gross, J. N., Lin, M.-H., & Nichols, K. E. (2002). Guilt in young children: Development, determinants, and relations with a broader system of standards. Child Development, 73, 461–482.

• Koffka, K. (1935). Principles of Gestalt psychology. New York, NY: Harcourt, Brace. Köhler, W. (1929). Gestalt psychology. New York, NY: Liveright.

• Kolb, B., Gibb, R., & Robinson, T. E. (2003). Brain plasticity and behavior. Current Directions in Psychological Science, 12, 1–5.

• Koltko-Rivera, M. E. (2004). The psychology of worldviews. Review of General Psychology, 8, 3–58.

• Koob, A. (2009). The root of thought. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

• Kornell, N. (2009). Metacognition in human and animals. Current Directions in Psychological Science, 18, 11–15.

• Kornell, N., & Bjork, R. A. (2008a). Learning concepts and categories: Is spacing the "enemy of induction"? Psychological Science, 19, 585–592.

• Kornell, N., & Bjork, R. A. (2008b). Optimizing self-regulated study: The benefits – and costs – of dropping flashcards. Memory, 16, 125–136.

• Kornell, N., Castell, A. D., Eich, T. S., & Bjork, R. A. (2010). Spacing as the friend of both memory and induction in young and old adults. Psychology and Aging, 25, 498–503.

• Kornell, N., Son, L. K., & Terrace, H. S. (2007). Transfer of metacognitive skills and hint seeking in monkeys. Psychological Science, 18, 64–71.

• Kosslyn, S. M. (1985). Mental imagery ability. In R. J. Sternberg (Ed.), Human abilities: An information-processing approach (pp. 151–172). New York, NY: W. H. Freeman.

• Kosslyn, S. M. (1994). Image and brain: The resolution of the imagery debate. Cambridge, MA: MIT Press.

• Kounios, J., & Beeman, M. (2009). The Aha! moment: The cognitive neuroscience of insight. Current Directions in Psychological Science, 18, 210–216.

• Kozhevnikov, M., Evans, C., & Kosslyn, S. M. (2014). Cognitive style as environ- mentally sensitive individual differences in cognition: A modern synthesis and applications in education, business, and management. Psychological Science in the Public Interest, 15, 3–33.

• Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning, and development. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), The role of interest in learning and development (pp. 3–25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Kruglanski, A. W., & Webster, D. M. (1996). Motivated closing of the mind: Seizing and freezing. Psychological Review, 103, 263–283.

• Kuhbandner, C., Spitzer, B., & Pekrun, R. (2011). Read-out of emotional information from iconic memory: The longevity of threatening stimuli. Psychological Science, 22, 695–700.

• Kuhn, D. (2001). How do people know? Psychological Science, 12, 1–8.

• Kuhn, D. (2009). The importance of learning about knowing: Creating a foundation for development of intellectual values. Child Development Perspectives, 3, 112–117.

• Kuhn, D. (2015). Thinking together and alone. Educational Researcher, 44, 46–53.

• Kuhn, D., & Crowell, A. (2011). Dialogic argumentation as a vehicle for developing young adolescents' thinking. Psychological Science, 22, 545–552.

• Kuhn, D., & Franklin, S. (2006). The second decade: What develops (and how)? In W. Damon & R. M. Lerner (Series Eds.), D. Kuhn & R. Siegler (Vol. Eds.), Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception, and language (6th ed., pp. 953–993). New York, NY: Wiley.

• Kuhn, D., & Park, S.-H. (2005). Epistemological understanding and the development of intellectual values. International Journal of Educational Research, 43, 111–124.

• Kuhn, D., & Pease, M. (2010). The dual components of developing strategy use: Production and inhibition. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), Metacognition, strategy use, and instruction (pp. 135–159). New York, NY: Guilford.

• Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), Personal

epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing (pp. 121–144). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Kunda, Z. (1990). The case for motivated reasoning. Psychological Bulletin, 108, 480–498.

• Kurlansky, M. (1997). Cod: A biography of the fish that changed the world. New York, NY: Walker Publishing.

• Langer, E. J. (2000). Mindful learning. Current Directions in Psychological Science, 9, 220–223.

• Lee, J., & Shute, V. J. (2010). Personal and social-contextual factors in K–12 academic performance: An integrative perspective on student learning. Educational Psychologist, 45, 185–202.

• Lee, O. (1999). Science knowledge, world views, and information sources in social and cultural contexts: Making sense after a natural disaster. American Educational Research Journal, 36, 187–219.

• Lee, V. R. (2010, April–May). Misconstruals or more? The interactions of orbit diagrams and explanations of the seasons. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Denver, CO.

• Leelawong, K., & Biswas, G. (2008). Designing learning by teachable agents: The Betty's Brain system. International Journal of Artificial Intelligence, 18(3), 181–208.

• LeFevre, J., Bisanz, J., & Mrkonjic, J. (1988). Cognitive arithmetic: Evidence for obligatory activation of arithmetic facts. Memory and Cognition, 16, 45–53.

• Lehrer, R., & Schauble, L. (2006). Cultivating model-based reasoning in science education. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 371–387). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2007). The structural development of the human brain as measured longitudinally with magnetic resonance imaging. In D. Coch, W. Fischer, & G. Dawson (Eds.), Human behavior, learning, and the developing brain: Typical development (pp. 50–73). New York, NY: Guilford.

• Leopold, C., & Mayer, R. E. (2015). An imagination effect in learning from scientific text. Journal of Educational Psychology, 107, 47–63.

• Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid automatized naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. Psychological Science, 20, 1040–1048.

• Leu, D. J., O'Byrne, W. I., Zawilinski, L., McVerry, J. G., & Everett-Cacopardo, H. (2009). Expanding the new literacies conversation. Educational Researcher, 38, 264–269.

• Leuner, B., Mendolia-Loffredo, S., Kozorovitskiy, Y., Samburg, D., Gould, E., & Shors, T. J. (2004). Learning enhances the survival of new neurons beyond the time when the hippocampus is required for memory. Journal of Neuroscience, 24, 7477–748

• Wandowsky, S., Ecker, U. K. H., Seifert, C. M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation and its correction: Continued influence and successful debiasing. Psychological Science in the Public Interest, 13, 106–131.

• Lewandowsky, S., Oberauer, K., & Gignac, G. E. (2013). NASA faked the moon landing – therefore, (climate) science is a hoax: An anatomy of the motivated rejection of science. Psychological Science, 24, 622–633.

• Lewis, M., & Sullivan, M. W. (2005). The development of self-conscious emotions. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 185–201). New York, NY: Guilford Press.

• Liben, L. S., & Myers, L. J. (2007). Developmental changes in children's under- standing of maps: What, when, and how? In J. M. Plumert & J. P. Spencer (Eds.), The emerging spatial mind (pp. 193–218). New York, NY: Oxford University Press.

• Lichtman, J. W. (2001). Developmental neurobiology overview: Synapses, circuits, and plasticity. In D. B. Bailey, Jr., J. T. Bruer, F. J. Symons, & J. W. Lichtman (Eds.), Critical thinking about critical periods (pp. 27–42). Baltimore, MD: Brookes.

• Lieberman, A. (1993). The emotional life of the toddler. New York, NY: Free Press. Lillard, A. S. (1997). Other folks' theories of mind and behavior. Psychological Science, 8, 268–274. Lindsay, P. H., & Norman, D. A. (1977). Human information processing. New York, NY: Academic Press.

• Linn, M. C. (2008). Teaching for conceptual change: Distinguish or extinguish ideas. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook on conceptual change (pp. 694–722). New York, NY: Routledge.

• Linn, M. C., & Eylon, B.-S. (2011). Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration. New York, NY: Routledge.

• Little, J. L., Bjork, E. L., Bjork, R. A., & Angello, G. (2012). Multiple-choice tests exonerated, at least of some charges: Fostering test-induced learning and avoiding test-induced forgetting. Psychological Science, 23, 1337–1344.

• Loftus, E. F. (1991). Made in memory: Distortions in recollection after misleading information. In G. H. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory (Vol. 27, pp. 187–215). San Diego, CA: Academic Press.

• Loftus, E. F. (1992). When a lie becomes memory's truth: Memory distortion after exposure to misinformation. Current Directions in Psychological Science, 1, 121–123.

• Loftus, E. F. (1993). The reality of repressed memories. American Psychologist, 48, 518–537.

• Loftus, E. F. (2003). Make-believe memories. American Psychologist, 58, 867–873. Loftus, E. F. (2004). Memories of things unseen. Current Directions in Psychological Science, 13, 145–147.

• Loftus, E. F., & Loftus, G. R. (1980). On the permanence of stored information in the human brain. American Psychologist, 35, 409–442.

• Logie, R. H. (2011). The functional organization and capacity limits of working memory. Current Directions in Psychological Science, 20, 240–245.

• Lombardi, D., Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2016). Plausibility judgments in conceptual change and epistemic cognition. Educational Psychologist, 51, 35–56.

• Lombardi, D., & Sinatra, G. M. (2012). College students' perceptions about the plausibility of human-induced climate change. Research in Science Education, 42, 201–217.

• Lu, H., Zou, Q., Gu, H., Raichle, M. E., Stein, E. A., & Yang, Y. (2012). Rat brains also have a default mode network. PNAS, 109, 3979–3984.

• Lu, Z.-L., & Sperling, G. (2003). Measuring sensory memory: Magnetoencephalography habituation and psychophysics. In Z.-L. Lu & Kaufman (Eds.), Magnetic source imaging of the human brain (pp. 319–342). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Lu, Z.-L., Williamson, S. J., & Kaufman, L. (1992). Physiological measurements predict the lifetime for human auditory memory of a tone. Science, 258, 1668–1670.

• Luciana, M., Conklin, H. M., Hooper, C. J., & Yarger, R. S. (2005). The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. Child Development, 76, 697–712.

• Luna, B., Paulsen, D. J., Padmanabhan, A., & Geier, C. (2013). The teenage brain: Cognitive control and motivation. Current Directions in Psychological Science, 22, 94–100.

• Luna, B., & Sweeney, J. A. (2004). The emergence of collaborative brain function: fMRI studies of the development of response inhibition. Annals of the New York Academy of Sciences, 1021, 296–309.

• Lundberg, U., & Forsman, L. (1971). Adrenal-medullary and adrenal-cortical responses to understimulation and overstimulation: Comparison between Type A and Type B persons. Biological Psychology, 9(2), 79–89.

• Luria, A. R. (1987). The mind of a mnemonist: A little book about a vast memory (L. Solotaroff, Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

• Mace, F. C., Belfiore, P. J., & Hutchinson, J. M. (2001). Operant theory and research on self-regulation. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), Learning and aca- demic achievement: Theoretical perspectives (pp. 39–65). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• MacLeod, C. M. (1988). Forgotten but not gone: Savings for pictures and words in long-term memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 14, 195–212.

• MacLeod, M. D., & Saunders, J. (2008). Retrieval inhibition and memory distortion: Negative consequences of an adaptive process. Current Directions in Psychological Science, 17, 26–30.

• Madsen, K. M., Hviid, A., Vestergaard, M., Schendel, D., Wohlfahrt, J., Thorsen, P., ... Melbye, M. (2002). A population-based study of measles, mumps, and rubella vaccination and autism. New England Journal of Medicine, 347, 1477–1482.

• Maguire, E. A., Gadian, D. G., Johnsrude, I. S., Good, C. D., Ashburnre, J., Frackowiak, R., & Frith, C. D. (2000). Navigation-related structural

change in the hippocampi of taxi drivers. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 97, 4398–4403.

• Mahoney, M. J., & Thoresen, C. E. (1974). Self-control: Power to the person. Monterey, CA: Brooks-Cole.

• Mandler, J. M. (2007). On the origins of the conceptual system. American Psychologist, 62, 741–751.

• Marcus, G. (2008). Kluge: The haphazard construction of the human mind. Boston, MA: Houghton Mifflin.

• Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M. W., Thomas, M. S. C., & Westermann, G. (2007). Neuroconstructivism: Vol. 1. How the brain constructs cognition. Oxford, England: Oxford University Press.

• Marmolejo, E. K., Wilder, D. A., & Bradley, L. (2004). A preliminary analysis of the effects of response cards on student performance and participation in an upper division university course. Journal of Applied Behavior Analysis, 37, 405–410.

• Marsh, E. J. (2007). Retelling is not the same as recalling: Implications for memory. Current Directions in Psychological Science, 16, 16–20.

• Mason, L. (2010). Beliefs about knowledge and revision of knowledge: On the importance of epistemic beliefs for intentional conceptual change in elementary and middle school students. In L. D. Bendixen & F. C. Feucht (Eds.), Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice (pp. 258–291). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Mason, L., Gava, M., & Boldrin, A. (2008). On warm conceptual change: The interplay of text, epistemological beliefs, and topic interest. Journal of Educational Psychology, 100, 291–309.

• Masten, A. S., Herbers, J. E., Desjardins, C. D., Cutuli, J. J., McCormick, C. M., Sapienza, J. K., ... Zelazo, P. D. (2012). Executive function skills and

school success in young children experiencing homelessness. Educational Researcher, 41, 375–384.

• Mather, M., & Sutherland, M. R. (2011). Arousal-biased competition in perception and memory. Perspectives on Psychological Science, 6, 114–133.

• Mayer, R. E. (2010). Fostering scientific reasoning with multimedia instruction. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), Metacognition, strategy use, and instruction (pp. 160–175). New York, NY: Guilford Press.

• Mayer, R. E. (2011). Instruction based on visualizations. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), Handbook of research on learning and instruction (pp. 427–445). New York, NY: Routledge.

• Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), Handbook of educational psychology (pp. 47–62). New York, NY: Macmillan.

• Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (2006). Problem solving. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), Handbook of educational psychology (2nd ed., pp. 287–303). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Mazzoni, G., & Memon, A. (2003). Imagination can create false autobiographical memories. Psychological Science, 14, 186–188.

• McCall, R. B., & Plemons, B. W. (2001). The concept of critical periods and their implications for early childhood services. In D. B. Bailey, Jr., J. T. Bruer, F. J. Symons, & J. W. Lichtman (Eds.), Critical thinking about critical periods (pp. 267–287). Baltimore, MD: Brookes.

• McCaslin, M., & Hickey, D. T. (2001). Self-regulated learning and academic achievement: A Vygotskian view. In B. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice (2nd ed., pp. 227–252). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• McClelland, J. L. (2013). Incorporating rapid neocortical learning of new schema-consistent information into complementary learning systems theory. Journal of Experimental Psychology: General, 142, 1190–1210.

• McClure, J., Meyer, L. H., Garisch, J., Fischer, R., Weir, K. F., & Walkey, F. H. (2011). Students' attributions for their best and worst marks: Do they relate to achievement? Contemporary Educational Psychology, 36, 71–81.

• McDaniel, M. A., & Masson, M. E. J. (1985). Altering memory representations through retrieval. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 11, 371–385.

• McDevitt, T. M., & Ormrod, J. E. (2016). Child development and education (6th ed.). Columbus, OH: Pearson.

• McGivern, R. F., Andersen, J., Byrd, D., Mutter, K. L., & Reilly, J. (2002). Cognitive efficiency on a match to sample task decreases at the onset of puberty in children. Brain and Cognition, 50(1), 73–89.

• McGuigan, F., & Salmon, K. (2004). The time to talk: The influence of the timing of adult-child talk on children's event memory. Child Development, 75, 669–686.

• McNally, R. J. (2003). Recovering memories of trauma: A view from the laboratory. Current Directions in Psychological Science, 12, 32–35.

• Meltzer, L. (Ed.). (2007). Executive function in education: From theory to practice. New York, NY: Guilford.

• Meltzer, L., Pollica, L. S., & Barzillai, M. (2007). Executive function in the class- room: Embedding strategy instruction into daily teaching practices. In L. Meltzer (Ed.), Executive function in education: From theory to practice (pp. 165–193). New York, NY: Guilford.

• Metzger, M. J., Flanagin, A. J., & Zwarun, L. (2003). College student Web use, perceptions of information credibility, and verification behavior. Computers and Education, 41, 271–290.

• Midgley, C. (Ed.). (2002). Goals, goal structures, and patterns of adaptive learning. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Mikulincer, M. (1994). Human learned helplessness: A coping perspective. New York, NY: Plenum Press.

• Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, 63, 81–97.

• Miller, G. A. (2010). Mistreating psychology in the decades of the brain. Perspectives on Psychological Science, 5, 716–743.

• Miller, R. B., & Brickman, S. J. (2004). A model of future-oriented motivation and self-regulation. Educational Psychology Review, 16, 9–33.

• Minogue, J., & Jones, M. G. (2006). Haptics in education: Exploring an untapped sensory modality. Review of Educational Research, 76, 317–348.

• Minsky, M. (2006). The emotion machine: Commonsense thinking, artificial intelligence, and the future of the human mind. New York, NY: Simon & Schuster.

• Mitchell, D. B. (2006). Nonconscious priming after 17 years: Invulnerable implicit memory? Psychological Science, 17, 925–929.

• Moon, J. (2008). Critical thinking: An exploration of theory and practice. London, England: Routledge.

• Mosborg, S. (2002). Speaking of history: How adolescents use their knowledge of history in reading the daily news. Cognition and Instruction, 20, 323–358.

• Mueller, C. M., & Dweck, C. S. (1998). Intelligence praise can undermine motivation and performance. Journal of Personality and Social Psychology, 75, 33–52. Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. Educational Psychologist, 42, 173–190.

• Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. Educational Psychology Review, 18, 3–54.

• Muis, K. R., & Franco, G. M. (2009). Epistemic beliefs: Setting the standards for self-regulated learning. Contemporary Educational Psychology, 34, 306–318.

• Murata, A., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., Raos, V., & Rizzolatti, G. (1997). Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey. Journal of Neurophysiology, 78, 2226–2230.

• Murphy, P. K. (2007). The eye of the beholder: The interplay of social and cognitive components in change. Educational Psychologist, 42, 41–53.

• Murphy, P. K., & Mason, L. (2006). Changing knowledge and beliefs. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), Handbook of educational psychology (2nd ed., pp. 305–324). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Murphy, P. K., Wilkinson, I. A. G., & Soter, A. O. (2011). Instruction based on discussion. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), Handbook of research on learning and instruction (pp. 382–407). New York, NY: Routledge.

• Nadel, L., & Jacobs, W. J. (1998). Traumatic memory is special. Current Directions in Psychological Science, 7, 154–157.

• Nee, D. E., Berman, M. G., Moore, K. S., & Jonides, J. (2008). Neuroscientific evidence about the distinction between short- and long-term memory. Current Directions in Psychological Science, 17, 102–106.

• Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about Challenger. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), Affect and accuracy in recall: Studies of “flashbulb” memories (pp. 9–31). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Nell, V. (2002). Why young men drive dangerously: Implications for injury prevention. Current Directions in Psychological Science, 11, 75–79.

• Nelson, C. A., III, Thomas, K. M., & de Haan, M. (2006). Neural bases of cognitive development. In W. Damon & R. M. Lerner (Series Eds.), D. Kuhn & R. Siegler (Vol. Eds.), Handbook of child psychology. Vol. 2: Cognition, perception, and language (6th ed., pp. 3–57). New York, NY: Wiley.

• Nelson, C. E. (2012). Why don't undergraduates really "get" evolution: What can faculty do? In K. S. Rosengren, S. K. Brem, E. M. Evans, & G. M. Sinatra (Eds.), Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution (pp. 311–347). Oxford, England: Oxford University Press.

• Nelson, K. (1996). Language in cognitive development: The emergence of the mediated mind. Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Nelson, T. O. (1978). Detecting small amounts of information in memory: Savings for nonrecognized items. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 4, 453–468.

• Nesbit, J. C., & Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. Review of Educational Research, 76, 413–448.

• Neville, H. J., Stevens, C., Pakulak, E., Bell, T. A., Fanning, J., Klein, S., & Isbell, E. (2013). Family-based training program improves brain function, cognition, and behavior in lower socioeconomic status preschoolers. PNAS, U.S.A., 110, 12138–12143.

• Newcombe, N. S., Drummey, A. B., Fox, N. A., Lie, E., & Ottinger-Albergs, W. (2000). Remembering early childhood: How much, how, and why (or why not). Current Directions in Psychological Science, 9, 55–58.

• Ni, Y., & Zhou, Y.-D. (2005). Teaching and learning fraction and rational numbers: The origins and implications of whole number bias. Educational Psychologist, 40, 27–52.

• Niederhauser, D. S. (2008). Educational hypertext. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology (3rd ed., pp. 199–210). New York, NY: Erlbaum.

• Nisbett, R. E. (2009). Intelligence and how to get it. New York, NY: Norton. Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. American Psychologist, 67, 130–159.

• Nokes, J. D., & Dole, J. A. (2004). Helping adolescent readers through explicit strategy instruction. In T. L. Jetton & J. A. Dole (Eds.), Adolescent literacy research and practice (pp. 162–182). New York, NY: Guilford.

• Nolen, S. B. (1996). Why study? How reasons for learning influence strategy selection. Educational Psychology Review, 8, 335–355.

• Nørby, S. (2015). Why forget? On the adaptive value of memory loss. Perspectives on Psychological Science, 10, 551–578.

• Novak, J. D. (1998). Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., González-Pumariega, S., Roces, C., Alvarez, L., González, P., ... Rodríguez, S. (2005). Subgroups of attributional profiles in students with learning disabilities and their relation to self-concept and academic goals. Learning Disabilities Research and Practice, 20, 86–97.

• Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative discourse, argumentation, and learning: Preface and literature review. Contemporary Educational

Psychology, 33, 345–359.

• Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. Journal of the Learning Sciences, 20, 443–488.

• Nuthall, G. (2000). The anatomy of memory in the classroom: Understanding how students acquire memory processes from classroom activities in science and social studies units. American Educational Research Journal, 37, 247–304.

• Oakes, L. M., & Bauer, P. J. (Eds.). (2007). Short- and long-term memory in infancy and early childhood: Taking the first steps toward remembering. New York, NY: Oxford University Press.

• Oatley, K., & Nundy, S. (1996). Rethinking the role of emotions in education. In D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), The handbook of education and human development: New models of learning, teaching, and schooling (pp. 257–274). Cambridge, MA: Blackwell.

• Oberauer, K., & Hein, L. (2012). Attention to information in working memory. Current Directions in Psychological Science, 21, 164–169.

• Oberheim, N. A., Takano, T., Han, X., He, W., Lin, J. H. C., Wang, F., ... Nedergaard, M. (2009). Uniquely hominid features of adult human astrocytes. Journal of Neuroscience, 29, 3276–3287.

• Ólafsdóttir, H. F., Carpenter, F., & Barry, C. (2016). Coordinated grid and place cell replay during rest. Nature Neuroscience. Advance online publication. doi: 10.1038/nn.4291

• Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2001). Implicit attitude formation through classical conditioning. Psychological Science, 12, 413–417.

• Ormrod, J. E. (2015). Essentials of educational psychology (4th ed.). Columbus, OH: Pearson.

• Ormrod, J. E. (2016a). Human learning (7th ed.). Columbus, OH: Pearson. Ormrod, J. E. (2016b). Teaching across rather than within theories of learning: A “big ideas” approach to organizing educational psychology courses. In M. C. Smith & N. DeFrates-Densch (Eds.), Challenges and innovations in educational psychology teaching and learning (Chapter 1, pp. 3–14). Charlotte, NC: Information Age.

• Ornstein, R. (1997). The right mind: Making sense of the hemispheres. San Diego, CA: Harcourt Brace.

• Osgood, C. E. (1949). The similarity paradox in human learning: A resolution. Psychological Review, 56, 132–143.

• Otero, J. (2009). Question generation and anomaly detection in texts. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Handbook of metacognition in education (pp. 47–59). New York, NY: Routledge.

• Öztekin, I., Davachi, L., & McElree, B. (2010). Are representations in working memory distinct from representations in long-term memory? Neural evidence in support of a single store. Psychological Science, 21, 1123–1133.

• Paller, K. A., Voss, J. L., & Westerberg, C. E. (2009). Investigating the awareness of remembering. Perspectives on Psychological Science, 4, 185–199.

• Palmiero, M., Belardinelli, M. O., Nardo, D., Sestieri, C., Di Matteo, R., D’Ausillo, A., & Romani, G. L. (2009). Mental imagery generation in different modalities activates sensory-motor areas. Cognitive Processing, 10(Supplement 2), S268–S271.

• Pansky, A., & Koriat, A. (2004). The basic-level convergence effect in memory distortions. Psychological Science, 15, 52–59.

• Papageorgiou, K. A., Smith, T. J., Wu, R., Johnson, M. H., Kirkham, N. Z., & Ronald, A. (2014). Individual differences in infant fixation duration

related to attention and behavioral control in childhood. Psychological Science, 25, 1371–1379.

• Paris, S. G., & Cunningham, A. E. (1996). Children becoming students. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), Handbook of educational psychology (pp. 117–147). New York, NY: Macmillan.

• Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. Educational Psychologist, 36, 89–101.

• Parker, E. S., Cahill, L., & McGaugh, J. L. (2006). A case of unusual autobiographical remembering. Neurocase, 12, 35–49.

• Parker, J. (1995). Age differences in source monitoring of performed and imagined actions on immediate and delayed tests. Journal of Experimental Child Psychology, 60, 84–101.

• Pashler, H. (1992). Attentional limitations in doing two tasks at the same time. Current Directions in Psychological Science, 1, 44–48.

• Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J., & Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. Psychonomic Bulletin & Review, 14, 187–193.

• Patihis, L., Ho, L. Y., Tingen, I. W., Lilienfeld, S. O., & Loftus, E. F. (2014). Are the "memory wars" over? A scientist-practitioner gap in beliefs about repressed memory. Psychological Science, 25, 519–530.

• Payne, J. D., & Kensinger, E. A. (2010). Sleep's role in the consolidation of emo- tional episodic memories. Current Directions in Psychological Science, 19, 290–295.

• Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.), Distributed cognitions: Psychological and educational con- siderations (pp. 47–87). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. Educational Psychology Review, 18, 315–341.

• Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., & Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Exploring control–value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. Journal of Educational Psychology, 102, 531–549.

• Pellegrini, A. D., & Bjorklund, D. F. (1997). The role of recess in children's cognitive performance. Educational Psychologist, 32, 35–40.

• Pelucchi, B., Hay, J. F., & Saffran, J. R. (2009). Statistical learning in a natural language by 8-month-old infants. Child Development, 80, 674–685.

• Pereira, F., Detre, G., & Botvinick, M. (2011). Generating text from functional brain images. Frontiers in Human Neuroscience, 5(72). doi: 10.3389/ fnhum.2011.00072

• Perfect, T. J. (2002). When does eyewitness confidence predict performance? In T. J. Perfect & B. L. Schwartz (Eds.), Applied metacognition (pp. 95–120). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Perkins, D. N., & Ritchhart, R. (2004). When is good thinking? In D. Y. Dai & R. J. Sternberg (Eds.), Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspec- tives on intellectual functioning and development (pp. 351–384). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Perkins, D. N., & Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? Educational Researcher, 18(1), 16–25.

• Peterson, C. (2006). A primer in positive psychology. New York, NY: Oxford University Press.

• Peterson, C., Maier, S. F., & Seligman, M. E. P. (1993). Learned helplessness: A theory for the age of personal control. New York, NY:

Oxford University Press.

• Peterson, E., & Welsh, M. C. (2014). The development of hot and cold executive functions: Are we getting warmer? In S. Goldstein & J. Naglieri (Eds.), Handbook of executive function (pp. 45–67). New York, NY: Springer.

• Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual items. Journal of Experimental Psychology, 58, 193–198.

• Peverly, S. T., Brobst, K. E., Graham, M., & Shaw, R. (2003). College adults are not good at self-regulation: A study on the relationship of self-regulation, note taking, and test taking. Journal of Educational Psychology, 95, 335–346.

• Pezdek, K., Finger, K., & Hodge, D. (1997). Planting false childhood memories: The role of event plausibility. Psychological Science, 8, 437–441.

• Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children (M. Cook, Trans.). New York, NY: W. W. Norton.

• Piaget, J. (1970). Piaget’s theory. In P. H. Mussen (Ed.), Carmichael’s manual of psychology (pp. 703–732). New York, NY: Wiley.

• Pianta, R. C., Barnett, W. S., Burchinal, M., & Thornburg, K. R. (2009). The effects of preschool education: What we know, how public policy is or is not aligned with the evidence base, and what we need to know. Psychological Science in the Public Interest, 10, 49–88.

• Pillow, B. H. (2002). Children’s and adults’ evaluation of the certainty of deductive inferences, inductive inferences, and guesses. Child Development, 73, 779–792.

• Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. Journal of Educational Psychology, 95, 667–686.

• Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. Review of Educational Research, 63, 167–199.

• Plass, J. L., Moreno, R., & Brünken, R. (Eds.). (2010). Cognitive load theory. Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Porat, D. A. (2004). It's not written here, but this is what happened: Students' cultural comprehension of textbook narratives on the Israeli-Arab conflict. American Educational Research Journal, 41, 963–996.

• Porter, S., & Peace, K. A. (2007). The scars of memory: A prospective, longitudinal investigation of the consistency of traumatic and positive emotional memories in adulthood. Psychological Science, 18, 435–441.

• Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Educating the human brain. Washington, DC: American Psychological Association.

• Poston, B., Van Gemmert, A. W. A., Barduson, B., & Stelmach, G. E. (2009). Movement structure in young and elderly adults during goal-directed movements of the left and right arm. Brain and Cognition, 69, 30–38.

• Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta & G. Whitehurst (Eds.), Annals of child development (Vol. 5, pp. 80–129). New York, NY: JAI Press.

• Pressley, M., Levin, J. R., & Delaney, H. D. (1982). The mnemonic keyword method. Review of Educational Research, 52, 61–91.

• Pressley, M., Yokoi, L., Van Meter, P., Van Etten, S., & Freebern, G. (1997). Some of the reasons why preparing for exams is so hard: What can be done to make it easier? Educational Psychology Review, 9, 1–38.

• Price, J., with Davis, B. (2008). The woman who can't forget: The extraordinary story of living with the most remarkable memory known to science. New York, NY: Free Press.

• Prince, S. E., Tsukiura, T., & Cabeza, R. (2007). Distinguishing the neural correlates of episodic memory encoding and semantic memory retrieval. Psychological Science, 18, 144–151.

• Pritchard, R. (1990). The effects of cultural schemata on reading processing strategies. Reading Research Quarterly, 25, 273–295.

• Proctor, R. W., & Dutta, A. (1995). Skill acquisition and human performance. Thousand Oaks, CA: Sage.

• Quinn, P. C. (2007). On the infant's prelinguistic conception of spatial relations: Three developmental trends and their implications for spatial language learning. In J. M. Plumert & J. P. Spencer (Eds.), The emerging spatial mind (pp. 117–141). New York, NY: Oxford University Press.

• Raaijmakers, J. G. W., & Jakab, E. (2013). Is forgetting caused by inhibition? Current Directions in Psychological Science, 22, 205–209.

• Rabin, L. A., Fogel, J., & Nutter-Upham, K. E. (2011). Academic procrastination in college students: The role of self-reported executive function. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 33, 344–357.

• Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (1998). Early intervention and early experience. American Psychologist, 53, 109–120.

• Ramsay, C. M., & Sperling, R. A. (2010). Designating reader perspective to increase comprehension and interest. Contemporary Educational Psychology, 35, 215–227.

• Rasch, B., & Born, J. (2008). Reactivation and consolidation of memory during sleep. Current Directions in Psychological Science, 17, 188–192.

• Ratey, J. J. (2001). A user's guide to the brain: Perception, attention, and the four theaters of the brain. New York, NY: Vintage Books.

• Rattan, A., Good, C., & Dweck, C. S. (2012). "It's ok – Not everyone can be good at math": Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. Journal of Personality and Social Psychology, 48, 731–737.

• Ray, W. J., Odenwald, M., Neuner, F., Schauer, M., Ruf, M., Wienbruch, C., ... Elbert, T. (2006). Decoupling neural networks from reality: Dissociative experi- ences in torture victims are reflected in abnormal brain waves in left frontal cortex. Psychological Science, 17, 825–829.

• Rayner, K., Schotter, E. R., Masson, M. E. J., Potter, M. C., & Treiman, R. (2016). So much to read, so little time: How do we read, and can speed reading help? Psychological Science in the Public Interest, 17(1), 4–34.

• Rebok, G. W., Ball, K., Guey, L. T., Jones, R. N., Kim, H.-Y., King, J. W., ... Willis, S. L. (2014). Ten-year effects of the ACTIVE cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults, Journal of the American Geriatrics Society, 62(1), 16–24.

• Reisberg, D. (Ed.). (1992). Auditory imagery. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Reyna, V. F., Chapman, S. B., Dougherty, M. R., & Confrey, J. (Eds.). (2012). The adolescent brain: Learning, reasoning, and decision making. Washington, DC: American Psychological Association.

• Reynolds, R. E., & Shirey, L. L. (1988). The role of attention in studying and learning. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz, & P. A. Alexander (Eds.), Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation. San Diego, CA: Academic Press.

• Reynolds, R. E., Taylor, M. A., Steffensen, M. S., Shirey, L. L., & Anderson, R. C. (1982). Cultural schemata and reading comprehension. Reading Research Quarterly, 17, 353–366.

• Reznick, S. (2007). Working memory in infants and toddlers. In L. M. Oakes & P. J. Bauer (Eds.), Short- and long-term memory in infancy and early childhood: Taking the first steps toward remembering (pp. 3–26). New York, NY: Oxford University Press.

• Reznitskaya, A., & Gregory, M. (2013). Student thought and classroom language: Examining the mechanisms of change in dialogic teaching. Educational Psychologist, 48, 114–133.

• Ricco, R., Pierce, S. S., & Medinilla, C. (2010). Epistemic beliefs and achievement motivation in early adolescence. Journal of Early Adolescence, 30, 305–340.

• Risley, T. R., & Hart, B. (2006). Promoting early language development. In N. F. Watt, C. Ayoub, R. H. Bradley, J. E. Puma, & W. A. LeBoeuf (Eds.), The crisis in young mental health: Critical issues and effective programs: Vol. 4. Early intervention programs and policies (pp. 83–88). Westport, CT: Praeger.

• Ristic, J., & Enns, J. T. (2015). The changing face of attentional development. Current Directions in Psychological Science, 24, 24–31.

• Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2008). Mirrors in the brain: How our minds share actions and emotions (F. Anderson, Trans.). Oxford, England: Oxford University Press.

• Robinson, D. H., & Kiewra, K. A. (1995). Visual argument: Graphic organizers are superior to outlines in improving learning from text. Journal of Educational Psychology, 87, 455–467.

• Roediger, H. L., Dudai, Y., & Fitzpatrick, S. M. (2007). Science of memory: Concepts. New York, NY: Oxford University Press.

• Roets, A., & Van Hiel, A. (2011). Allport's prejudiced personality today: Need for closure as the motivated cognitive basis of prejudice. Current Directions in Psychological Science, 20, 349–354.

• Rogoff, B. (1990). Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context. New York, NY: Oxford University Press.

• Rogowsky, B. A., Calhoun, B. M., & Tallal, P. (2015). Matching learning style to instructional method: Effects on comprehension. Journal of Educational Psychology, 107, 64–78.

• Rohrer, D., Dedrick, R. F., & Stershic, S. (2015). Interleaved practice improves mathematics learning. Journal of Educational Psychology, 107, 900–908.

• Rohrer, D., & Pashler, H. (2010). Recent research on human learning challenges conventional instructional strategies. Educational Researcher, 39, 406–412.

• Román, P., Soriano, M. F., Gómez-Ariza, C. J., & Bajo, M. T. (2009). Retrieval- induced forgetting and executive control. Psychological Science, 20, 1053–1058.

• Rosch, E. H. (1978). Principles of categorization. In E. Rosch & B. Lloyd (Eds.), Cognition and categorization (pp. 27–48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Rosengren, K. S., Brem, S. K., Evans, E. M., & Sinatra, G. M. (Eds.). (2012). Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution. Oxford, England: Oxford University Press.

• Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. Review of Educational Research, 66, 181–221.

• Ross, B. H., & Spalding, T. L. (1994). Concepts and categories. In R. J. Sternberg (Ed.), Handbook of perception and cognition (Vol. 12, pp. 119–148). New York, NY: Academic Press.

• Roth, K. (1990). Developing meaningful conceptual understanding in science. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), Dimensions of thinking and cognitive instruction (pp. 139–175). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Rothbart, M. K. (2011). Becoming who we are: Temperament and personality in development. New York, NY: Guilford.

• Rothbart, M. K., & Hwang, J. (2005). Temperament and the development of competence and motivation. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 167–184). New York, NY: Guilford.

• Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Posner, M. I. (2007). Executive attention and effortful control: Linking temperament, brain networks, and genes. Child Development

Perspectives, 1, 2–7.

• Rovee-Collier, C. (1993). The capacity for long-term memory in infancy. Current Directions in Psychological Science, 2, 130–135.

• Rovira, E., Mackie, R. S., Clark, N., Squire, P. N., Hendricks, M. D., Pulido, A. M., & Greenwood, P. M. (2016). A role for attention during wilderness navigation: Comparing effects of BDNF, KIBRA, and CHRNA4. Neuropsychology, 30, 709–719.

• Rowe, M. B. (1974). Wait-time and rewards as instructional variables, their influence on language, logic, and fate control: Part I. Wait time. Journal of Research in Science Teaching, 11, 81–94.

• Rubin, D. C. (2006). The basic-systems model of episodic memory. Perspectives on Psychological Science, 1, 277–311.

• Rule, D. C., & Bendixen, L. D. (2010). The integrative model of personal epistemology development: Theoretical underpinnings and implications for education. In L. D. Bendixen & F. C. Feucht (Eds.), Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice (pp. 94–123). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J. Spiro, & W. E. Montague (Eds.),

Schooling and the acquisition of knowledge (pp. 99–136). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Runco, M. A., & Chand, I. (1995). Cognition and creativity. Educational Psychology Review, 7, 243–267.

• Rutter, M. L. (1997). Nature-nurture integration: The example of antisocial behavior. American Psychologist, 52, 390–398.

• Ryan, A. M., & Shim, S. S. (2012). Changes in help seeking from peers during early adolescence: Associations with changes in achievement and perceptions of teachers. Journal of Educational Psychology, 104, 1122–1134.

• Sadler, P. M., Sonnert, G., Coyle, H. P., Cook-Smith, N., & Miller, J. L. (2013). The influence of teachers' knowledge on student learning in middle school physical science classrooms. American Educational Research Journal, 50, 1020–1049.

• Sadoski, M., & Paivio, A. (2001). Imagery and text: A dual coding theory of reading and writing. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Salomon, G. (1993). No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. In G. Salomon (Ed.), Distributed cognitions: Psychological and educational considerations (pp. 111–138). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Saltz, E. (1971). The cognitive bases of human learning. Homewood, IL: Dorsey. Samarova, E. I., Bravarenko, N. I., Korshunova, T. A., Gulyaeva, N. V., Palotás, A., & Balaban, P. M. (2005). Effect of ß-amyloid peptide on behavior and synaptic plasticity in terrestial snail. Brain Research Bulletin, 67, 40–45.

• Sandoval, W. A., Sodian, B., Koerber, S., & Wong, J. (2014). Developing children's early competencies to engage with science. Educational Psychologist, 49, 139–152.

• Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). “Concrete” computer manipulatives in mathematics education. Child Development Perspectives, 3, 145–150.

• Scarr, S., & McCartney, K. (1983). How people make their own environments: A theory of genotype environment effects. Child Development, 54, 424–435.

• Schab, F. (1990). Odors and the remembrance of things past. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 16, 648–655.

• Schacter, D. L. (1999). The seven sins of memory: Insights from psychology and neuroscience. American Psychologist, 54, 182–203.

• Schacter, D. L. (2012). Adaptive constructive processes and the future of memory. American Psychologist, 67, 603–613.

• Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Schneider, W. (2010). Metacognition and memory development in childhood and adolescence. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), Metacognition, strategy use, and instruction (pp. 54–81). New York, NY: Guilford.

• Schneider, W., & Pressley, M. (1989). Memory development between 2 and 20. New York, NY: Springer-Verlag.

• Schneps, M. H., & Sadler, P. M. (1989). A private universe [video]. Cambridge, MA: Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics.

• Schommer, M. (1994). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Garner & P. A. Alexander (Eds.), Beliefs about text and instruction with text (pp. 25–40). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Schommer, M., Calvert, C., Gariglietti, G., & Bajaj, A. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary students: A longitudinal study. Journal of Educational Psychology, 89, 37–40.

• Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. Educational Psychologist, 39, 19–29.

• Schommer-Aikins, M., Bird, M., & Bakken, L. (2010). Manifestations of an epistemological belief system in preschool to grade twelve classrooms. In L. D. Bendixen & F. C. Feucht (Eds.), Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice (pp. 31–54). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Schraw, G. (2006). Knowledge: Structures and processes. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), Handbook of educational psychology (2nd ed., pp. 245–263). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Schraw, G., McCrudden, M. T., Lehman, S., & Hoffman, B. (2011). An overview of thinking skills. In G. Schraw & D. R. Robinson (Eds.), Assessment of higher order thinking skills (pp. 19–45). Charlotte, NC: Information Age.

• Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. Educational Psychology Review, 7, 351–371.

• Schunk, D. H. (1989). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice (pp. 83–110). New York, NY: Springer-Verlag.

• Schunk, D. H., Hanson, A. R., & Cox, P. D. (1987). Peer-model attributes and children's achievement behaviors. Journal of Educational Psychology, 79, 54–61.

• Schunk, D. H., & Pajares, F. (2004). Self-efficacy in education revisited: Empirical and applied evidence. In D. M. McNerney & S. Van Etten (Eds.), Big theories revisited (pp. 115–138). Greenwich, CT: Information Age.

• Schunk, D. H., & Pajares, F. (2005). Competence perceptions and academic functioning. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 85–104). New York, NY: Guilford.

• Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (1998). Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice. New York, NY: Guilford Press.

• Schwarz, N., & Skurnik, I. (2003). Feeling and thinking: Implications for problem solving. In J. E. Davidson & R. J. Sternberg (Eds.), The psychology of problem solving (pp. 263–290). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Segedy, J. R., Kinnebrew, J. S., & Biswas, G. (2013). The effect of contextualized conversational feedback in a complex open-ended learning environment. Educational Technology Research and Development, 61(1), 71–89.

• Seligman, M. E. P. (1991). Learned optimism. New York, NY: Alfred Knopf.

• Seligman, M. E. P., Railton, P., Baumeister, R. F., & Sripada, C. (2013). Navigating into the future or driven by the past. Perspectives on Psychological Science, 8, 119–141.

• Semb, G. B., & Ellis, J. A. (1994). Knowledge taught in school: What is remembered? Review of Educational Research, 64, 253–286.

• Sergeant, J. (1996). A theory of attention: An information processing perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), Attention, memory, and executive function (pp. 57–69). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.

• Serra, M. J., & Metcalfe, J. (2009). Effective implementation of metacognition. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Handbook of metacognition in education (pp. 278–298). New York, NY: Routledge.

• Shah, P., & Miyake, A. (1996). The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. Journal of Experimental Psychology: General, 125, 4–27.

• Shanahan, C. (2004). Teaching science through literacy. In T. L. Jetton & J. A. Dole (Eds.), Adolescent literacy research and practice (pp. 75–93). New York, NY: Guilford.

• Sharot, T., Martorella, E. A., Delgado, M. R., & Phelps, E. A. (2007). How personal experience modulates the neural circuitry of memories of September 11. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 104, 389–394.

• Shen, H., Sabaliauskas, N., Sherpa, A., Fenton, A. A., Stelzer, A., Aoki, C., & Smith, S. S. (2010). A critical role for α4βδ GABAA receptors in shaping learning deficits at puberty in mice. Science, 327(5972), 1515–1518.

• Sherman, D. K., & Cohen, G. L. (2002). Accepting threatening information: Self-affirmation and the reduction of defensive biases. Current Directions in Psychological Science, 11, 119–123.

• Shimamura, A. P. (2014). Remembering the past: Neural substrates underlying episodic encoding and retrieval. Current Directions in Psychological Science, 23, 257–263.

• Shors, T. J. (2014). The adult brain makes new neurons, and effortful learning keeps them alive. Current Directions in Psychological Science, 23, 311–318.

• Siegel, D. J. (2012). The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are (2nd ed.). New York, NY: Guilford.

• Sinatra, G. M., Kardash, C. M., Taasoobshirazi, G., & Lombardi, D. (2012). Promoting attitude change and expressed willingness to take action toward climate change in college students. Instructional Science, 40, 1–17.

• Sinatra, G. M., Kienhues, D., & Hofer, B. K. (2014). Addressing challenges to public understanding of science: Epistemic cognition, motivated reasoning, and conceptual change. Educational Psychologist, 49, 123–138.

• Sinatra, G. M., & Mason, L. (2008). Beyond knowledge: Learner characteristics influencing conceptual change. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook on conceptual change (pp. 560–582). New York, NY: Routledge.

• Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F., & Demastes, J. (2003). Intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution. Journal of Research on Science Teaching, 40, 510–528.

• Sligte, I. G., Scholte, H. S., & Lamme, V. A. F. (2009). V4 activity predicts the strength of visual short-term memory representations. Journal of Neuroscience, 29, 7432–7438.

• Smith, E. E. (2000). Neural bases of human working memory. Current Directions in Psychological Science, 9, 45–49.

• Smith, E. R., & Conrey, F. R. (2009). The social context of cognition. In P. Robbins & M. Aydede (Eds.), The Cambridge handbook of situated cognition (pp. 454–466). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Smith, G. E. (2016). Healthy cognitive aging and dementia prevention. American Psychologist, 71, 268–275.

• Sneider, C., & Pulos, S. (1983). Children's cosmographies: Understanding the earth's shape and gravity. Science Education, 67, 205–221.

• Soderstrom, N. C., Kerr, T. K., & Bjork, R. A. (2016). The critical importance of retrieval – and spacing – for learning. Psychological Science, 27, 223–230.

• Soemer, A., & Schwan, S. (2012). Visual mnemonics for language learning: Static pictures versus animated morphs. Journal of Educational Psychology, 104, 565–579.

• Solomon, P., Kubzansky, P. E., Leiderman, P. H., Mendelson, J. H., Trumbull, R., & Wexler, D. (1961). Sensory deprivation: A symposium held at Harvard Medical School. Cambridge, MA: Harvard University Press.

• Somerville, L. H., Jones, R. M., & Casey, B. J. (2010). A time of change: Behavioral and neural correlates of adolescent sensitivity to appetitive and aversive environmental cues. Brain and Cognition, 72, 124–133.

• Southerland, S. A., & Sinatra, G. M. (2003). Learning about biological evolution: A special case of intentional conceptual change. In G. M. Sinatra &

• P. R. Pintrich (Eds.), Intentional conceptual change (pp. 317–345). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Sowell, E. R., Thompson, P. M., Holmes, C. J., Jernigan, T. L., & Toga, A. W. (1999). In vivo evidence for post-adolescent brain maturation in frontal and striatal regions. Nature Neuroscience, 2, 859–861.

• Spalding, K. L., Bergmann, O., Alkass, K., Bernard, S., Salehpour, M., Huttner, H. B., ... Frisén, J. (2013). Dynamics of hippocampal neurogenesis in adult humans. Cell, 153, 1219–1227.

• Speer, N. K., Reynolds, J. R., Swallow, K. M., & Zacks, J. M. (2009). Reading stories activates neural representations of visual and motor experiences. Psychological Science, 20, 989–999.

• Spunt, R. P., Falk, E. B., & Lieberman, M. D. (2010). Dissociable neural systems support retrieval of how and why action knowledge. Psychological Science, 21, 1593–1598.

• Stahl, S. A., & Shanahan, C. (2004). Learning to think like a historian: Disciplinary knowledge through critical analysis of multiple documents. In T. L. Jetton &

• J. A. Dole (Eds.), Adolescent literacy research and practice (pp. 94–115). New York, NY: Guilford.

• Stanovich, K. E., West, R. F., & Toplak, M. E. (2012). Judgment and decision making in adolescence: Separating intelligence from rationality. In V. F. Reyna,

• S. B. Chapman, M. R. Dougherty, & J. Confrey (Eds.), The adolescent brain: Learning, reasoning, and decision making (pp. 337–378). Washington, DC: American Psychological Association.

• Steinberg, L. (2009). Should the science of adolescent brain development inform public policy? American Psychologist, 64, 739–750.

• Stepans, J. (1991). Developmental patterns in students' understanding of physics concepts. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), The psychology of learning science (pp. 89–115). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Sternberg, R. J. (2005). Intelligence, competence, and expertise. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 15–30). New York, NY: Guilford.

• Stevenson, H. C., & Fantuzzo, J. W. (1986). The generality and social validity of a competency-based self-control training intervention for underachieving students. Journal of Applied Behavior Analysis, 19, 269–276.

• Stevenson, H. W., Chen, C., & Uttal, D. H. (1990). Beliefs and achievement: A study of black, white, and Hispanic children. Child

Development, 61, 508–523.

• Stokes, S. A., Pierroutsakos, S. L., & Einstein, G. (2007, March). Remembering to remember: Strategic and spontaneous processes in children's prospective memory. Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Boston, MA.

• Stone, N. J. (2000). Exploring the relationship between calibration and self-regulated learning. Educational Psychology Review, 12, 437–475.

• Storm, B. C. (2011). The benefit of forgetting in thinking and remembering. Current Directions in Psychological Science, 20, 291–295.

• Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. A. Duschl & R. J. Hamilton (Eds.), Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice (pp. 147–176). Albany, NY: State University of New York Press.

• Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12, 257–285.

• Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. Learning and Instruction, 4, 295–312.

• Sweller, J. (2008). Human cognitive architecture. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology (3rd ed., pp. 369–381). New York, NY: Erlbaum. Sweller, J. (2009). Cognitive bases of human creativity. Educational Psychology Review, 21, 11–19.

• Talarico, J. M., LaBar, K. S., & Rubin, D. C. (2004). Emotional intensity predicts autobiographical memory experience. Memory & Cognition, 32, 1118–1132.

• Talarico, J. M., & Rubin, D. C. (2003). Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories. Psychological Science, 14, 455–461.

Talmi, D. (2013). Enhanced emotional memory: Cognitive and neural mechanisms. Current Directions in Psychological Science, 22, 430–436.

• Tang, R., & Tang, Y.-Y. (2012). Brain ventricle volume correlates with effortful control in healthy young males. Neuroscience, 13(Supplement 1), 22.

• Tennyson, R. D., & Cocchiarella, M. J. (1986). An empirically based instructional design theory for teaching concepts. Review of Educational Research, 56, 40–71.

• Tessler, M., & Nelson, K. (1994). Making memories: The influence of joint encoding on later recall by young children. Consciousness and Cognition, 3, 307–326.

• Thanukos, A., & Scotchmoor, J. (2012). Making connections: Evolution and the nature and process of science. In K. S. Rosengren, S. K. Brem, E. M. Evans, & G. M. Sinatra (Eds.), Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution (pp. 410–427). Oxford, England: Oxford University Press.

• Thiede, K. W., Anderson, M. C. M., & Therriault, D. (2003). Accuracy of meta- cognitive monitoring affects learning of texts. Journal of Educational Psychology, 95, 66–73.

• Thiede, K. W., Griffin, T. D., Wiley, J., & Redford, J. S. (2009). Metacognitive monitoring during and after reading. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Handbook of metacognition in education (pp. 85–106). New York, NY: Routledge.

• Thompson, R. A., & Nelson, C. A. (2001). Developmental science and the media: Early brain development. American Psychologist, 56, 5–15.

• Thorndike, E. L. (1924). Mental discipline in high school studies. Journal of Educational Psychology, 15, 1–22, 83–98.

• Tirosh, D., & Graeber, A. O. (1990). Evoking cognitive conflict to explore pre- service teachers' thinking about division. Journal for Research in Mathematics Education, 21, 98–108.

• Tobin, K. (1987). The role of wait time in higher cognitive level learning. Review of Educational Research, 57, 69–95.

• Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. Educational Psychology Review, 20, 111–131.

• Tononi, G., & Cirelli, C. (2013). Perchance to prune. Scientific American, 309(2), 34–39.

• Toplak, M. E., & Stanovich, K. E. (2002). The domain specificity and generality of disjunctive searching for a generalizable critical thinking skill. Journal of Educational Psychology, 94, 197–209.

• Topolinski, S., & Reber, R. (2010). Gaining insight into the "aha" experience. Current Directions in Psychological Science, 19, 402–405.

• Torney-Purta, J. (1994). Dimensions of adolescents' reasoning about political and historical issues: Ontological switches, developmental processes, and situated learning. In M. Carretero & J. F. Voss (Eds.), Cognitive and instructional processes in history and the social sciences (pp. 103–122). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Trachtenberg, J. T., Chen, B. E., Knott, G. W., Feng, G., Sanes, J. R., Welker, E., & Svoboda, K. (2002). Long-term in vivo imaging of experience-dependent synaptic plasticity in adult cortex. Nature, 420, 788–794.

• Trautwein, U., Lüdtke, O., Schnyder, I., & Niggli, A. (2006). Predicting homework effort: Support for a domain-specific, multilevel homework model. Journal of Educational Psychology, 98, 438–456.

• Tulving, E. (1983). Elements of episodic memory. Oxford, England: Oxford University Press.

• Turkheimer, E., Haley, A., Waldron, M., D'Onofrio, B., & Gottesman, I. I. (2003). Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. Psychological Science, 14, 623–628.

• Unsworth, N., Redick, T. S., McMillan, B. D., Hambrick, D. Z., Kane, M. J., & Engle, R. W. (2015). Is playing video games related to cognitive abilities? Psychological Science, 26, 759–774.

• Urdan, T. C., & Turner, J. C. (2005). Competence motivation in the classroom. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 297–317). New York, NY: Guilford.

• Valiente, C., Lemery-Chalfant, K., & Swanson, J. (2010). Prediction of kindergart ners' academic achievement from their effortful control and emotionality: Evidence for direct and moderated relations. Journal of Educational Psychology, 102, 550–560.

• van de Sande, C. C., & Greeno, J. G. (2012). Achieving alignment of perspectival framings in problem-solving discourse. Journal of the Learning Sciences, 21, 1–44.

• Van Hiel, A., Pandelaere, M., & Duriez, B. (2004). The impact of need for closure on conservative beliefs and racism: Differential mediation by authoritarian submission and authoritarian dominance. Personality and Social Psychology Bulletin, 30, 824–837.

• VanSledright, B., & Limón, M. (2006). Learning and teaching social studies: A review of cognitive research in history and geography. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), Handbook of educational psychology (2nd ed., pp. 545–570). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Vaughn, K. E., & Rawson, K. A. (2011). Diagnosing criterion-level effects on memory: What aspects of memory are enhanced by repeated retrieval? Psychological Science, 22, 1127–1131.

• Veenman, M. V. J. (2011). Learning to self-monitor and self-regulate. In R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), Handbook of research on learning and instruction (pp. 197–218). New York, NY: Routledge.

• Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., ... Buschke, H. (2007). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. New England Journal of Medicine, 348, 2508–2516.

• Verkhratsky, A., & Butt, A. (2007). Glial neurobiology. Chichester, England: Wiley.

• Vintere, P., Hemmes, N. S., Brown, B. L., & Poulson, C. L. (2004). Gross-motor skill acquisition by preschool dance students under self-instruction procedures. Journal of Applied Behavior Analysis, 37, 305–322.

• Volet, S., Vaura, M., & Salonen, P. (2009). Self- and social regulation in learning contexts: An integrative perspective. Educational Psychologist, 44, 215–226.

• von Stumm, S., Hell, B., & Chamorro-Premuzic, T. (2011). The hungry mind: Intellectual curiosity is the third pillar of academic performance. Perspectives on Psychological Science, 6, 574–588.

• Vosniadou, S. (1991). Conceptual development in astronomy. In S. M. Glynn,

• R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), The psychology of learning science (pp. 149–177). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

• Vosniadou, S. (1994). Universal and culture-specific properties of children’s mental models of the earth. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman

(Eds.), Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture (pp. 412–430). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Vosniadou, S. (Ed.). (2008). International handbook on conceptual change. New York, NY: Routledge.

• Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., & Skopeliti, I. (2008). The framework theory approach to the problem of conceptual change. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook on conceptual change (pp. 3–34). New York, NY: Routledge.

• Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes (rev.ed.; M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

• Vygotsky, L. S. (1986). Thought and language (rev. ed.; A. Kozulin, Ed. and Trans.). Cambridge, MA: MIT Press. (Original work published 1934.)

• Vygotsky, L. S. (1987). The collected works of L. S. Vygotsky (R. W. Rieber & A. S. Carton, Eds.). New York, NY: Plenum Press.

• Walker, E., Shapiro, D., Esterberg, M., & Trotman, H. (2010). Neurodevelopment and schizophrenia: Broadening the focus. Current Directions in Psychological Science, 19, 204–208.

• Walkington, C., Sherman, M., & Petrosino, A. (2012). “Playing the game” of story problems: Coordinated situation-based reasoning with algebraic representation. Journal of Mathematical Behavior, 31, 174–195.

• Wang, J., Sperling, R. A., & Haspel, P. (2015). Patterns of procrastination, motivation, and strategy use across class contexts and students’ abilities. Journal of Psychology and Behavioral Science, 3, 61–73.

• Watkins, M. J., & Watkins, O. C. (1974). Processing of recency items for free-recall. Journal of Experimental Psychology, 102, 488–493.

• Weaver, C. A., III, & Kelemen, W. L. (1997). Judgments of learning at delays: Shifts in response patterns or increased metamemory accuracy? Psychological Science, 8, 318–321.

• Webb, N. M., Franke, M. L., Ing, M., Chan, A., De, T., Freund, D., & Battey, D. (2008). The role of teacher instructional practices in student collaboration. Contemporary Educational Psychology, 33, 360–381.

• Weiner, B. (1984). Principles for a theory of student motivation and their applica- tion within an attributional framework. In R. Ames & C. Ames (Eds.), Research on motivation in education: Vol. 1. Student motivation (pp. 15–38). Orlando, FL: Academic Press.

• Weiner, B. (1986). An attributional theory of motivation and emotion. New York, NY: Springer-Verlag.

• Weiner, B. (1994). Ability versus effort revisited: The moral determinants of achievement evaluation and achievement as a moral system. Educational Psychologist, 29, 163–172.

• Weiner, B. (2000). Intrapersonal and interpersonal theories of motivation from an attributional perspective. Educational Psychology Review, 12, 1–14.

• Weiner, B. (2004). Attribution theory revisited: Transforming cultural plurality into theoretical unity. In D. M. McNerney & S. Van Etten (Eds.), Big theories revisited (pp. 13–29). Greenwich, CT: Information Age.

• Weiner, B. (2005). Motivation from an attribution perspective and the social psychology of perceived competence. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 73–84). New York, NY: Guilford.

• Wellman, H. M. (1990). The child's theory of mind. Cambridge, MA: MIT Press.

- Wellman, H. M., & Gelman, S. A. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. In M. R. Rosenzweig & L. W. Porter (Eds.), Annual review of psychology (Vol. 43, pp. 337–375). Palo Alto, CA: Annual Reviews.
- Wells, G. L., Olson, E. A., & Charman, S. D. (2002). The confidence of eyewitnesses in their identifications from lineups. Current Directions in Psychological Science, 11, 151–154.
- West, R. F., Toplak, M. E., & Stanovich, K. E. (2008). Heuristics and biases as measures of critical thinking: Associations with cognitive ability and thinking dispositions. Journal of Educational Psychology, 100, 930–941.
- Wiley, J., Goldman, S. R., Graesser, A. C., Sanchez, C. A., Ash, I. K., & Hemmerich, J. A. (2009). Source evaluation, comprehension, and learning in Internet science inquiry tasks. American Educational Research Journal, 46, 1060–1106.
- Willems, R. M., Hagoort, P., & Casasanto, D. (2010). Body-specific representations of action verbs: Neural evidence from right- and left-handers. Psychological Science, 21, 67–74.
- Wilson, R. S., Scherr, P. A., Schneider, J. A., Li, Y., & Bennett, D. A. (2007). The relation of cognitive activity to risk of developing Alzheimer’s disease. Neurology, 69, 1911–1920.
- Wineburg, S., Martin, D., & Monte-Sano, C. (2011). Reading like a historian: Teaching literacy in middle and high school history classrooms. New York, NY: Teachers College Press.
- Winer, G. A., Cottrell, J. E., Gregg, V., Fournier, J. S., & Bica, L. A. (2002). Fundamentally misunderstanding visual perception: Adults’ belief in visual emissions. American Psychologist, 57, 417–424.
- Winik, M. (1994). Telling. New York, NY: Random House.

• Winne, P. H., & Hadwin, A. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. Schunk & B. Zimmerman (Eds.), Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications (pp. 297–314). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Winograd, E., & Neisser, U. (Eds.). (1992). Affect and accuracy in recall: Studies of "flashbulb" memories. Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Wiser, M., & Smith, C. L. (2008). Learning and teaching about matter in grades K–8: When should the atomic–molecular theory be introduced? In S. Vosniadou (Ed.), International handbook on conceptual change (pp. 205–231). New York, NY: Routledge.

• Wixted, J. T. (2005). A theory about why we forget what we once knew. Current Directions in Psychological Science, 14, 6–9.

• Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. Educational Psychologist, 38, 189–205.

• Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem-solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17, 89–100.

• Wood, P., & Kardash, C. A. M. (2002). Critical elements in the design and analysis of studies of epistemology. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing (pp. 231–260). Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Yang, F.-Y., & Tsai, C.-Ch. (2010). An epistemic framework for scientific reasoning in informal contexts. In L. D. Bendixen & F. C. Feucht (Eds.), Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice (pp. 124–162). Cambridge, England: Cambridge University Press.

• Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. Educational Psychologist, 47, 302–314.

• Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18, 459–482.

• Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. Psychological Science, 23, 492–501.

• Zacks, R. T., Hasher, L., & Hock, H. S. (1986). Inevitability and automaticity: A response to Fisk. American Psychologist, 41, 216–218.

• Zajonc, R. B. (2000). Feeling and thinking: Closing the debate on the primacy of affect. In J. P. Forgas (Ed.), Feeling and thinking: The role of affect in social cognition (pp. 31–58). New York, NY: Cambridge University Press.

• Zaragoza, M. S., Payment, K. E., Ackil, J. K., Drivdahl, S. B., & Beck, M. (2001). Interviewing witnesses: Forced confabulation and confirmatory feedback increase false memories. Psychological Science, 12, 473–477.

• Zatorre, R. J., & Halpern, A. R. (2005). Mental concerts: Musical imagery and auditory cortex. Neuron, 47(1), 9–12.

• Zeidner, M., & Matthews, G. (2005). Evaluation anxiety: Current theory and research. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 141–163). New York, NY: Guilford.

• Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. Monographs of the Society for Research in Child Development, 68(3), Serial No. 274.

• Zhang, W., & Luck, S. J. (2009). Sudden death and gradual decay in visual working memory. Psychological Science, 20, 423–428.

• Zhao, Q., & Linderholm, T. (2008). Adult metacomprehension: Judgment processes and accuracy constraints. Educational Psychology Review, 20, 191–206.

• Zhong, C.-B., Dijksterhuis, A., & Galinsky, A. D. (2008). The merits of unconscious thought in creativity. Psychological Science, 19, 912–918.

• Ziegert, D. I., Kistner, J. A., Castro, R., & Robertson, B. (2001). Longitudinal study of young children's responses to challenging achievement situations. Child Development, 72, 609–624.

• Zimmerman, B. J. (2004). Sociocultural influence and students' development of academic self-regulation: A social-cognitive perspective. In D. M. McNerney & S. Van Etten (Eds.), Big theories revisited (pp. 139–164). Greenwich, CT: Information Age.

• Zimmerman, B. J. (2008). In search of self-regulated learning: A personal quest. In H. W. Marsh, R. G. Craven, & D. M. McInerney (Eds.), Self-processes, learning, and enabling human potential (pp. 171–191). Charlotte, NC: Information Age.

• Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2002). Acquiring writing revision and self-regulatory skill through observation and emulation. Journal of Educational Psychology, 94, 660–668.

• Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2005). The hidden dimension of personal competence: Self-regulated learning and practice. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), Handbook of competence and motivation (pp. 509–526). New York, NY: Guilford.

• Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), Handbook of metacognition in education (pp. 299–315). New York, NY: Routledge.

• Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice. Mahwah, NJ: Erlbaum.

• Zohar, A., & Aharon-Kraversky, S. (2005). Exploring the effects of cognitive conflict and direct teaching for students of different academic levels. Journal of Research in Science Teaching, 42, 829–855.

• Zusho, A., & Barnett, P. A. (2011). Personal and contextual determinants of ethnically diverse female high school students' patterns of academic help seeking and help avoidance in English and mathematics. Contemporary Educational Psychology, 36, 152–164.



Notes

[1←]

Aplin et al., 2015; Datta, 1962; de Waal, 2016; Heyes & Galef, 1996; Samarova et al., 2005.

[2←]

اكتشفت بعض الأبحاث أشكالًا بدائية من »الثقافات« لدى أنواع معينة أخرى من الكائنات أيضًا (على سبيل المثال، انظر Alpin et al., 2015; Boesch, 2012)، ولكن لا يوجد ما يقارب تعقيد الثقافات البشرية.

[3←]

للاطلاع على أمثلة عن التأمل الذاتي لدى حيوانات أخرى، انظر Crystal & Foote, 2007; Kornell, 2009.

[4←]

Chomsky, 2006; Dewar & Xu, 2010; Mandler, 2007; Quinn, 2007.

[5←]

للاطلاع على تصورات مختلفة، انظر Dehaene, 2007; Fernandez-Espejo et al., 2011; Kaku, 2014; G. A. Miller, 2010; Paller, Voss, & Westerberg, 2009; Siegel, 2012.

[6←]

إذا كانت لديك معرفة بسيطة في علم النفس، فستدرك أن هذا الجزء من التعريف يتعارض مع وجهة نظر السلوكيين التقليديين عن التعلم، التي تتضمن تغيرًا في السلوك الملحوظ وليس تغيرًا في العقل.

[7←]

C.S. Goodman & Tessier-Lavigine, 1997; Lichtman, 2001; Mareschal et al., 2007.

[8←]

على سبيل المثال، انظر Hebb, 1949; Licthman, 2001; Posner & Rothbart, 2007; Trachtenberg et al., 2002.

[9←]

Leuner et al., 2004; C.A. Nelson, Thomas, & de Haan, 2006; Shors, 2014; Spalding et al., 2013.

[10←]

Arbib, 2005; Gallese, Gernsbacher, Heyes, Hickok, & Iacoboni, 2011; Lu et al., 2012; Murata et al., 1997; Rizzolatti & Sinigaglia, 2008.

[11←]

Han et al., 2013; Koob, 2009; Oberheim et al., 2009; Verkhrasky & Butt, 2007.

[12←]

Bramham & Messaoudi, 2005; Roediger, Dudai, & Fitzpatrick, 2007.

[13←]

Bauer, DeBoer, & Lukowski, 2007; Rasch & Born, 2008; Siegel, 2012; Wixted, 2005.

[14←]

للاطلاع على مناقشة متميزة لهذه الفكرة، يرجى الرجوع إلى Marcus, 2008.

[15←]

يعود العمل الكلاسيكي على هذا الموضوع بطبيعة الحال إلى تشارلز داروين في مؤلفه بعنوان On the Origin of Species by Means of Natural Selection، الذي نشر لأول مرة عام 1859.

[16←]

تمثل كلمة «Hippocampus» الكلمة اللاتينية لفرس البحر، حيث تركيب الدماغ بشكل عام يشبه شكله.

[17←]

Shors, 2014; Spalding et al., 2013.

[18←]

Marcus, 2008.

[19←]

Booth, 2007; Byrnes, 2001; Ornstein, 1997; Ratey, 2001.

[20←]

Beeman & Chiarello, 1998; Goel et al., 2007; Ornstein, 1997.

[21←]

.Ornstein, 1997; Siegel, 2012

[22←]

Immordino-Yang & Fischer, 2007.

[23←]

Chein & Schneider, 2012; Gonsalves & Cohen, 2010; Pereira, Detre, & Botvinick, 2011; Shimamura, 2014.

[24←]

Diamond & Hopson, 1998; Koob, 2009.

[25←]

Diamond & Hopsen, 1998; Goldman-Rakic, 1986; Huttenlocher, 1993; Koob, 2009.

[26←]

DeCasper & Spence, 1986; Dirix, Nijhuis, Jongsma, & Hornstra, 2009.

[27←]

DeCasper & Spence, 1986.

[28←]

.Koob, 2009

[29←]

Bauer et al., 2007; Byrnes, 2001; Huttenlocher, 1979, 1990.

[30←]

Huttenlocher & Dabholkar, 1997; C. A. Nelson et al., 2006; Reyna, Chapman, Dougherty, & Confrey, 2012; Steinberg, 2009.

[31←]

Brooks-Gunn, 2003; Case & Okamoto, 1996; Hyde et al., 2009; Pianta, Barnett, Burchinal, & Thornburg, 2009; Rothbart, 2011; Neville et al., 2013.

[32←]

على سبيل المثال، انظر Unsworth et al., 2015.

[33←]

Bryck & Fisher, 2012; Haier, 2001; C. A. Nelson et al., 2006.

[34←]

Giedd et al., 2012.

[35←]

Gogtay et al., 2004; Jung & Haier, 2007; Lenroot & Giedd, 2007.

[36←]

Bauer et al., 2007; Bryck & Fisher, 2012; Luna & Sweeney, 2004; McGivern, Andersen, Byrd, Mutter, & Reilly, 2002; Reyna et al., 2012; Sowell, Thompson, Holmes, Jernigan, & Toga, 1999; Steinberg, 2009.

[37←]

Bauer et al., 2007; Kolb, Gibb, & Robinson, 2003; Shen et al., 2010; Steinberg, 2009; Walker, Shapiro, Esterberg, & Trotman, 2010.

[38←]

Dodge et al., 2009; Galván, 2012; Galván et al., 2006; Nell, 2002.

[39←]

Figner & Weber, 2011; Luna, Paulsen, Padmanabhan, & Geier, 2013; Somerville, Jones, & Casey, 2010.

[40←]

Draganski et al., 2004; Koob, 2009; Maguire et al., 2000.

[41←]

Gorus, De Raedt, Lambert, Lemper, & Mets, 2008; Hertzog, Kramer, Wilson, & Linderberger, 2009; Lenroot & Giedd, 2007; Poston, Van Gemmert, Barduson, & Stelmach, 2009.

[42←]

Hertzog et al., 2009; Koob, 2009; Verghese et al., 2007; Wilson, Scherr, Schneider, Li, & Bennett, 2007.

[43←]

Castelli, Hillman, Buck, & Erwin, 2007; Erickson et al., 2011; G. E. Smith, 2016; Tomporowski, Davis, Miller, & Naglieri, 2008.

[44←]

Dinges & Rogers, 2008; Kirby, Maggi, & D’Angiulli, 2011; Ólafsdóttir, Carpenter, & Barry, 2016; Payne & Kensinger, 2010; Rasch & Born, 2008.

[45←]

I. Feinberg & Campbell, 2013; Tononi & Cirelli, 2013.

[46←]

L. B. Cohen & Cashon, 2006; Risley & Hart, 2006.

[47←]

Bruer, 1999; Keogh, 2003; Lundberg & Forsman, 1971; Rothbart, 2011; Thompson & Nelson, 2001.

[48←]

Barron, Riby, Greer, &Smallwood, 2011; Immordino-Yang, Christodoulou,& Singh, 2012; Ratey, 2001.

[49←]

Bronfenbrenner, 1999; Brooks-Gunn, 2003; McCall & Plemons, 2001; Ramey & Ramey, 1998.

[50←]

Albert, Chein, & Steinberg, 2013; Galván, 2012; Knoll, Magis-Weinberg, Speekenbrink, & Blakemore, 2015.

[51←]

Solomon et al., 1961.

[52←]

.Heron, 1957

[53←]

Hsee, Yang, & Wang, 2010; Pekrun, Goetz, Daniels, Stupnisky, & Perry, 2010.

[54←]

.Berlyne, 1960

[55←]

للاطلاع على كتاب كلاسيكي يناقش هذه الفكرة، انظر Vygotsky, 1934/ 1986.

[56←]

Bower, Karlin, & Dueck, 1975.

[57←]
Goldin-Meadow & Beilock, 2010; Goldin-Meadow,Cook, &Mitchell, 2009; Spunt, Falk, & Lieberman, 2010; Willems, Hagoort, & Casasanto, 2010.

[58←]
Minogue & Jones, 2006; Palmiero et al., 2009; Reisberg, 1992.

[59←]
Brainerd & Reyna, 1998, 2005; Kintsch, 1977; Payne & Kensinger, 2010.

[60←]
على سبيل المثال، انظر Koffka, 1935; Köhler, 1929 ، يمكن ترجمة الكلمة الألمانية «Gestalt» بشكل عام لتعني »الكل المنظم الذي يبدو أكثر من مجموع أجزاء منفصلة«.

[61←]
نقلًا عن Human Memory», Part 2: «Long-Term Memory الذي يمثل نموذج تعلم تفاعلي يمكن الاطلاع بالرجوع إلى Ormrod, 2015.

[62←]
.Linn & Eylon, 2011, p. 1

[63←]
Crowley & Jacobs, 2002; Feuerstein, Feuerstein, & Falik, 2010; John-Steiner & Mahn, 1996; Vygotsky, 1986.

[64←]
للاطلاع على كتابات كلاسيكية عن أهمية الأدوات المعرفية، انظر Vygotsky, 1978, 1987.

[65←]
Brainerd & Reyna, 2005; Perfect, 2002; Wells, Olson, & Charman, 2002.

[66←]
DeBacker & Crowson, 2009; Kruglanski & Webster, 1996; Roets & Van Hiel, 2011.

[67←]
Dewar & Xu, 2010; Mandler, 2007; Quinn, 2007.

[68←]
Adesope, Lavin, Thompson, & Ungerleider, 2010; Bialystok, 2001.

[69←]

Carey, 1985; Saltz, 1971.

[70←]

Dansereau, 1995; Kalyuga, 2010; Rumelhart & Ortony, 1977; Schraw, 2006.

[71←]

Cole & Cagigas, 2010; Dansereau, 1995; Schank & Abelson, 1977.

[72←]

Pritchard, 1990; Reynolds, Taylor, Steffensen, Shirey, & Anderson, 1982.

[73←]

Bower, Black, & Turner, 1979.

[74←]

Ramsay & Sperling, 2010; Schraw, 2006; Sweller, 1994.

[75←]

D. E. Brown & Hammer, 2008; Flavell, 2000; Gelman, 2003; Inagaki & Hatano, 2006; Keil & Newman, 2008; Rosengren, Brem, Evans, & Sinatra, 2012; Torney-Purta, 1994; Wellman & Gelman, 1992.

[76←]

Brewer, 2008; Vosniadou, 1994.

[77←]

للاطلاع على تصورات مختلفة، انظر: Brody, 1992; Cattell, 1987; Gardner, 1999; Nisbett, 2009; Sternberg, 2005.

[78←]

Ceci, 2003; Nisbett et al., 2012; Rutter, 1997; Scarr & McCartney, 1983; Turkheimer, Haley, Waldron, D'Onofrio, & Gottesman, 2003.

[79←]

Atran, Medin, & Ross, 2005; Cole & Hatano, 2007; M. Feinberg & Willer, 2011; Furnham, 2003; Gifford, 2011; Koltko-Rivera, 2004; Lewandowsky, Oberauer, & Gignac, 2013.

[80←]

Evans, 2008; Koltko-Rivera, 2004; Kuhn & Park, 2005; O. Lee, 1999; Lewandowsky et al., 2013; Mosborg, 2002.

[81←]

Aslin & Newport, 2012; Kornell & Bjork, 2008a; Mandler, 2007; Rosch, 1978; Ross & Spalding, 1994; Tennyson & Cocchiarella, 1986.

[82←]

Kuhn, 2015; Murphy, Wilkinson, & Soter, 2011; Tessler & Nelson, 1994.

[83←]

Andriessen, 2006; Kuhn, 2015; Kuhn & Crowell, 2011; Murphy & Mason, 2006; Nussbaum, 2008; Reznitskaya & Gregory, 2013.

[84←]

R. C. Atkinson & Shiffrin, 1968; for a similar but much earlier model, see James, 1890.

[85←]

للاطلاع على مناقشات جيدة حول أن التشبيه بالحاسب الآلي لا يكون ملائمًا، انظر Hacker, Dunlosky, & Graesser, 2009a; Marcus, 2008; Minsky, 2006; Rubin, 2006.

[86←]

هناك إجماع على ما يسمى هذا الجانب من الذاكرة. وهناك مصطلحات أخرى شائعة وهي الذاكرة الحسية (sensory memory)، والحاجز الحسي (sensory buffer)، ومستودع الحس القصير (brief sensory store)، والذاكرة الأيقونية (iconic memory) (للبصر)، وذاكرة الصدى (echoic memory) (للسمع).

[87←]

Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009; Breitmeyer & Ganz, 1976; Lu & Sperling, 2003; Sligte, Sholte, & Lamme, 2009.

[88←]

Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009; Breitmeyer & Ganz, 1976; Lu & Sperling, 2003; Sligte, Sholte, & Lamme, 2009.

[89←]

Baldwin, 2007; Cowan, Nugent, Elliott, & Saults, 2000; Lu, Williamson, & Kaufman, 1992.

[90←]

Kuhbandner, Spitzer, & Pekrun, 2011; Mather & Sutherland, 2011; Ristic & Enns, 2015; Rothbart, 2011.

[91←]

Barkley, 1996; Craik, 2006; Kaplan & Berman, 2010.

[92←]

Cowan, 2007; Pashler, 1992; Sergeant, 1996.

[93←]

على سبيل المثال، انظر Paller et al., 2009; Rseniek, 2007; Siegel, 2012.

[94←]

Baddeley, 2001, 2007; Logie, 2011; Shah & Miyake, 1996; Smith, 2000.

[95←]

Baddeley (e.g., 2001; Baddeley et al., 2009) calls these three components the phonological loop, visuospatial sketchpad, and episodic buffer, respectively.

[96←]

G. A. Miller, 1956.

[97←]

Cowan, 2010

; ربما يدرك القراء المعجبون بفرقة البيتلز أن عبارة magical mystery four تتشابه في لفظها مع ألبوم الأغاني الذي حمل عنوان Magical Mystery Tour. وإننا نحن العاملون في مجال علم النفس نحب أن نعتقد أن لدينا حسًّا بالفكاهة.

[98←]

على سبيل المثال، انظر Cowan, 2007; Egner & Kiyonaga, 2014; Hein & Oberauer, 2012.

[99←]

Barrouillet & Camos, 2012; Cowan, Wood, Nugent, & Treisman, 1997; L. R. Peterson & Peterson, 1959; Zhang & Luck, 2009.

[100←]

تتضمن بعض النماذج الذاكرة قصيرة الأمد والذاكرة العاملة ككيانين منفصلين، حيث تعمل الأولى كوعاء يحمل الأشياء لمدة مؤقتة، وبينما تمكن الثانية من التحكم بالمعلومات (على سبيل المثال، انظر Baddeley et al., 2009).

[101←]

Baddeley, 2001.

[102←]

Loftus & Loftus, 1980.

[103←]

Bahrick, 1984; Bowers, Mattys, & Gage, 2009; Mitchell, 2006; Semb & Ellis, 1994

[104←]

Baddeley, 2001; Banich, 2009; Logie, 2011; Masten et al., 2012; Meltzer, 2007

[105←]

Atikins, Bunting, Bolger, & Dougherty, 2012; Best & Miller, 2010; Luciana, Conklin, Hooper, & Yarger, 2005, E. Peterson & Welsh, 2014; Zelazo, Muller, Frye, & Marcovithch, 2003.

[106←]

Frensch & Rünger, 2003; Hintzman, 2011; Zacks, Hasher, & Hock, 1986.

[107←]

Hasher & Zacks, 1984.

[108←]

Bachevalier, Malkova, & Beauregard, 1996; Frensch & Rünger, 2003; Pelucchi, Hay, & Saffran, 2009; Siegel, 2012.

[109←]

إذا كانت لديك معرفة سابقة في علم النفس، فربما يعينك أن تلاحظ أن كثيرًا مما نتعلمه من الاشتراط الكلاسيكي (بافلوف) ربما يأخذ شكل المعرفة الضمنية، أو ما دون الوعي (على سبيل المثال، انظر Kim, Lim, & Bhargava, 1998; Fazio & Olson, 2001).

[110←]

C. A. Nelson et al., 2006; Newcombe, Drummey, Fox, Lie, & Ottinger- Albergs, 2000; Oakes & Bauer, 2007.

[111←]

على سبيل المثال، انظر Ormrod & McDevitt, 2016، الفصل التاسع.

[112←]

Fivush, Haden, & Reese, 2006; McGuigan & Salmon, 2004; K. Nelson, 1996.

[113←]

J. R. Anderson, 2005; Campo et al., 2005; Collins & Loftus, 1975; Nee, Berman, Moore, & Jonides, 2008; Öztekin, Davachi, & McElree, 2010.

[114←]

Dijksterhuis & Strick, 2016; Hassin, 2013.

[115←]

Bargh & Morsella, 2008; Dijksterhuis & Nordgren, 2006.

[116←]

Delaney, Sahakyan, Kelley, & Zimmerman, 2010; Immordino-Yang, Christodoulou, & Singh, 2012; Kane et al., 2007.

[117←]

Plass, Moreno, & Brünken, 2010; Sweller, 1988, 2008.

[118←]

Alexander & Jetton, 1996; Dole, Duffy, Roehler, & Pearson, 1991; Reynolds & Shirey, 1988.

[119←]

يستخدم التربويون مجموعة من المصطلحات لمثل هذه الموصوفات الخاصة بالنتائج النهائية المرجوة من التعليم؛ ومن الأمثلة على هذه المصطلحات: الأهداف، الأغراض، النتائج، الكفاءات، المقارنات المرجعية، والمعايير.

[120←]

Grabe, 1986; Hidi & Renninger, 2006; Krapp, Hidi, & Renninger, 1992; Marmolejo, Wilder, & Bradley, 2004; Pellegrini & Bjorklund, 1997; Urdan & Turner, 2005.

[121←]

Benton, Kiewra, Whitfill, & Dennison, 1993; Di Vesta & Gray, 1972; J. Lee & Shute, 2010; Peverly, Brobst, Graham, & Shaw, 2003.

[122←]

Benton et al., 1993; Cohn, Hult, & Engle, 1990; Jackson, Ormrod, & Salih, 1999; Kiewra, 1989.

[123←]

Benton et al., 1993; Kiewra, 1989; Meltzer, Pollica, & Brazillai, 2007; Ormrod, 2016a; Pressley, Yokoi, Van Meter, Van Etten, & Freebern, 1997.

[124←]

للاطلاع على مناقشة كلاسيكية للفكرة، انظر Ausubel, 1963.

[125←]

على سبيل المثال، انظر DeVos & Baillargeon, 1991.

[126←]

Daneman, 1987; Nuthall, 2000; Plass et al., 2010.

[127←]

Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009; Craik & Watkins, 1973; Watkins & Watkins, 1974.

[128←]

James, 1890.

[129←]

للاطلاع على مقالة بحثية حول هذه الفكرة، انظر Thorndike, 1924.

[130←]

Mayer & Wittrock, 1996; Perkins & Salomon, 1989.

[131←]

Rebok et al., 2014.

[132←]

Flavell, Miller, & Miller, 2002; Hall, Hladkyj, Perry, & Ruthig, 2004; Kail, 1990; Schneider & Pressley, 1989.

[133←]

Nesbit & Adesope, 2006; Novak, 1998; Robinson & Kiewra, 1995.

[134←]

Rovira et al., 2006, p. 709.

[135←]

Behrmann, 2000; J. M. Clark & Paivio, 1991; Kosslyn, 1985.

[136←]

Cpthern, Konopak, & Willis, 1990; Dewhurst & Conway, 1994; Leopold & Mayer, 2015; Sadoski & Paivio, 2001; Sweller, 2008.

[137←]

Mayer, 2011; Sadoski & Paivio, 2001.

[138←]

على سبيل المثال، انظر Halpern & Zattorre, 2005.

[139←]

Behrmann, 2000; Kosslyn, 1994; Speer, Reynolds, Swallow, & Zacks, 2009; Zatorre & Halpern, 2005.

[140←]

على سبيل المثال، انظر R. K. Atkinson et al., 1999; Jones, Levin, Levin, & Beitzel, 2000; Pressley, Levin, & Delaney, 1982; Schwan & Soemer, 2012.

[141←]

أشكر طالبي السابق لي بويسونيولت لعمله هذه وسيلة الاستذكار هذه.

[142←]

Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013; Proctor & Dutta, 1995; Rohrer & Pashler, 2010; Rovee-Collier, 1993; Soderstrom, Kerr, & Bjork, 2016.

[143←]

Calfee, 1981; Karpicke, 2012; McDaniel & Masson, 1985; Vaughn & Rawson, 2011.

[144←]

J. R. Anderson, 2005; Beilock & Carr, 2004; Cheng, 1985; Ericsson, 1996.

[145←]

De La Paz & McCutchen, 2011; Fuchs et al., 2013; Klauda & Guthrie, 2008; Lervåg & Hulme, 2009; Mayer & Wittrock, 2006.

[146←]

Killeen, 2001; Langer, 2000; LeFevre, Bisanz, & Mrkonjic, 1988.

[147←]

Karl & Varma, 2010; Ni & Zhou, 2005; Tirosh & Graeber, 1990.

[148←]

للاطلاع على الاستثناءات، انظر Foer, 2011، ولكن لاحظ أن جوانب الذاكرة المهمة التي وصفت في ذلك الكتاب تتطلب استخدامًا مكثفًا وممارسة جيدة لوسائل الاستذكار.

[149←]

لقراءة مادة جيدة عن الصياد البرتغالي في الأيام التي سبقت كولمبوس، أوصي بقراءة المؤلف الذي كتبه مارك كورلانسكي بعنوان: Code: A Biography of the First That Changed the World (1997)

[150←]

Amsterlaw, 2006; Kuhn & Franklin, 2006; Pillow, 2002.

[151←]

Kuhn, 2009; Marcus, 2008; Metzger, Flanagin, & Zwarun, 2003; Sinatra, Kienhues, & Hofer, 2014.

[152←]

Halpern, 2008; Moon, 2008; Schraw, McCrudden, Lehman, & Hoffman, 2011.

[153←]

Colbert & Peters, 2002; Roets & Van Hiel, 2011; Van Hiel, Pandelaere, & Duriez, 2004.

[154←]

Dunlosky et al., 2013; Kornell, Castell, Eich, & Bjork, 2010; Pashler, Rohrer,Cepeda, & Carpenter, 2007.

[155←]

Dunlosky et al., 2013; Rohrer, Dedrick, & Stershic, 2015.

[156←]

Collins, 2006; Gallimore & Tharp, 1990; Rogoff, 1990; D. Wood, Bruner, & Ross, 1976.

[157←]

للاطلاع على مناقشة كلاسيكية لمفهوم الخرائط، انظر Novak, 1998. كما تُعلِّم بعض البرمجيات التعليمية الطلاب كيفية إنشاء خرائط مفاهيمية. والمثال الجيد على ذلك Betty's Brain (على سبيل المثال، Leelawong & Biswas, 2008; Segedy, Kinnebrew, & Biswas, 2013)؛ وفي الوقت الذي أرسل فيه هذا الكتاب إلى المطبعة، يمكنكم الاطلاع على Betty's Brain على موقع teachableagents.org.

[158←]

أسئلة موضوعة بناء على اقتراحات لـ Felton & De La Paz, 2010; Halpern, 1998; A. King, 1999; Shanahan & Stahl, 2004; Wiley et al., 2009.

[159←]

Barab & Dodge, 2008; Edelson & Reiser, 2006; Greeno, Collins, & Resnick, 1996.

[160←]

Bransford, Franks, Vye, & Sherwood, 1989; Kahne & Sporte, 2008; Linn, 2008; Mayer, 2010; Walkington, Sherman, & Petrosino, 2012.

[161←]

Baroody, Eiland, Purpura, & Reid, 2013; de Jong, 2011; Kuhn & Pease, 2010; Sarama & Clements, 2009.

[162←]

Lindsay & Norman, 1977.

[163←]

J. R. Anderson et al., 2004; Collins & Loftus, 1975; Siegel, 2012.

[164←]

Balch, Bowman, & Mohler, 1992; Holland, Hendriks, & Aarts, 2005; Schab,1990.

[165←]

Einstein & McDaniel, 2005; Stokes, Pierroutsakos, & Einstein, 2007.

[166←]

J. R. Anderson, 1983; J. R. Anderson et al., 2004; Healey, Campbell, Hasher, & Ossher, 2010.

[167←]

Altmann & Gray, 2002; Byrnes, 2001; Loftus & Loftus, 1980; Schacter, 1999.

[168←]

Brainerd & Reyna, 1992, 2002, 2005; G. Cohen, 2000.

[169←]

Davachi & Dobbins, 2008; Hunt & Worthen, 2006; Pansky & Koriat, 2004.

[170←]

Heuer and Reisberg, 1990; Kensinger, 2007; Talarico, LaBar, & Rubin, 2004; Talmi, 2013.

[171←]

Hall, 1971; Osgood, 1949.

[172←]

M. C. Anderson, 2009; M. C. Anderson & Levy, 2009; Nørby, 2015;Raaijmakers & Jakab, 2013.

[173←]

Bäuml & Samenieh, 2010; M. D. MacLeod & Saunders, 2008; Román, Soriano, Gómez-Ariza, & Bajo, 2009; Storm, 2011.

[174←]

Freud, 1922, 1915/1957; also see Arrigo & Pezdek, 1997; Nadel & Jacobs, 1998; Ray et al., 2006.

[175←]

Geraerts et al., 2009; Loftus, 1993; McNally, 2003; Patihis, Ho, Tingen, Lilienfeld, & Loftus, 2014.

[176←]

Berntsen, 2010; G. S. Goodman et al., 2003; Porter & Peace, 2007.

[177←]

.Howe, 2011; Nørby, 2015

[178←]

J. R. Anderson & Schooler, 1991; Ratey, 2001; Schacter, 1999.

[179←]

للاطلاع على كتاب كلاسيكي عن هذا الفرق، انظر Tulving, 1983.

[180←]

Buckner & Petersen, 1996; Davachi & Dobbins, 2008; Prince, Tsukiura, & Cabeza, 2007.

[181←]

.Nørby, 2015

[182←]

E. S. Parker, Cahill, & McGaugh, 2006; Price, 2008.

[183←]

E. S. Parker et al., 2006, p. 35.

[184←]

كمثال على فرد يجد صعوبة في نسيان تفاصيل الأنشطة اليومية، انظر Luria, 1987.

[185←]

Carmichael, Hogan, & Walter, 1932.

[186←]

Bergman & Roediger, 1999; Brainerd & Reyna, 2005; Dooling & Christiaansen, 1977; Schacter, 2012.

[187←]

Brainerd & Reyna, 2005; G. S. Goodman & Quas, 2008; Loftus, 1991, 1992; Perfect, 2002; Wells et al., 2002; Zaragoza, Payment, Ackil, Drivdahl, & Beck, 2001.

[188←]

Chrobak & Zaragoza, 2012; Karpicke, 2012; Marsh, 2007; Seligman, Railton, Baumeister, & Sripada, 2013.

[189←]

.Winik, 1994, p. 40

[190←]

Hirst & Phelps; Talarico & Rubin, 2003; Winograd & Neisser, 1992.

[191←]

Neisser & Harsch, 1992.

[192←]

Neisser & Harsch, 1992, p. 9

[193←]

Neisser & Harsch, 1992, p. 9

[194←]

Brainerd & Reyna, 2005; Loftus, 2003, 2004.

[195←]

Garry & Gerrie, 2005.

[196←]

Foley, Harris, & Herman, 1994; Gonsalves et al., 2004; Mazzoni & Memon, 2003; J. Parker, 1995.

[197←]

Bernstein & Loftus, 2009; Ghetti & Alexander, 2004; Pezdek, Finger, & Hodge, 1997.

[198←]

Pezdek et al., 1997.

[199←]

Bowers, Mattys, & Gage, 2009; C. M. MacLeod, 1988; T. O. Nelson, 1978.

[200←]

Feinstein, Duff, & Tranel, 2010; Nadel & Jacobs, 1998; Zajonc, 2000;
ربما يدرك بعض قرائي أن الاشتراط الكلاسيكي يمكن أن يكون له تأثير في بعض الحالات.

[201←]

Baird et al., 2012; Dijksterhuis & Strick, 2016; Kounios & Beeman, 2009; Topolinski & Reber, 2010; Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008.

[202←]

.Moon, 2008; Rowe, 1974; Tobin, 1987

[203←]

Bromme, Kienhues, & Porsch, 2010; G. Fischer, 2009; Pea, 1993; Salomon, 1993.

[204←]

Baer & Garrett, 2010; Runco & Chand, 1995; Sweller, 2009.

[205←]

de Waal, 2016; Foote & Crystal, 2007; Kornell, 2009; Kornell, Son, & Terrace, 2007.

[206←]

Flavell, 2000; Harris, 2006; Lillard, 1997; Wellman, 1990.

[207←]

Afflerbach & Cho, 2010; Baker, 1989; Chan, Burtis, & Bereiter, 1997; Cromley, Snyder-Hogan, & Luciw-Dubas, 2010; Dole, Duffy, Roehler, & Pearson, 1991; Fox, 2009; Hacker, 1998.

[208←]

Afflerbach & Cho, 2010; Alexander & the Disciplined Reading and Learning Research Laboratory, 2012; Azevedo & Witherspoon, 2009; Leu, O'Byrne, Zawilinski, McVerry, & Everett-Cacopardo, 2009.

[209←]

Greene, Hutchinson, Costa, & Crompton, 2012; Kirschner & van Merriënboer, 2013; Niederhauser, 2008.

[210←]

Bendixen & Rule, 2004; Chinn, Buckland, & Samarapungavan, 2011; Greene, Torney-Purta, & Azevedo, 2010; Hofer, 2004; Hofer & Pintrich, 2002; Schommer-Aikins, Bird, & Bakken, 2010; P. Wood & Kardash, 2002.

[211←]

Buehl & Alexander, 2006; Muis, Bendixen, & Haerle, 2006; Schommer- Aikins, 2004.

[212←]

Mason, 2010; Muis, 2007; Schraw & Moshman, 1995.

[213←]

Bråten, Britt, Strømsø, & Rouet, 2011; Buehl & Alexander, 2005; DeBacker & Crowson, 2008; Hofer & Pintrich, 1997; Mason, 2010; Muis & Franco, 2009; Ricco, Pierce, & Medinilla, 2010; Schommer, 1994; Schommer-Aikins et al., 2010.

[214←]

Hofer & Pintrich, 1997; Kuhn & Weinstock, 2002; Schommer, Calvert, Gariglietti, & Bajaj, 1997; Yang & Tsai, 2010.

[215←]

Baxter Magolda, 2002; Hofer & Pintrich, 1997; Greene et al., 2010; Kuhn, 2001; Muis et al., 2006.

[216←]

Kuhn & Franklin, 2006; Kuhn & Weinstock, 2002.

[217←]

Duckworth & Seligman, 2005; Greene & Azevedo, 2009; Hacker, Dunlosky, & Graesser, 2009b; Kaplan & Berman, 2010; Karabenick & Sharma, 1994; Muis, 2007; Nolen, 1996; Ryan & Shim, 2012; Thiede, Anderson, & Therriault, 2003; Winne & Hadwin, 2008; Wolters, 2003; Zimmerman, 2008; Zimmerman & Moylan, 2009; Zusho & Barnett, 2011.

[218←]

Dunlosky & Lipko, 2007; Nokes & Dole, 2004; Zhao & Linderholm, 2008.

[219←]

Fernbach, Rogers, Fox, & Sloman, 2013; Stone, 2000; Thiede, Griffin, Wiley, & Redford, 2009; Zhao & Linderholm, 2008.

[220←]

Dunning, Heath, & Suls, 2004; Kornell & Bjork, 2008b; Schneider, 2010.

[221←]

Hacker et al., 2009b; Serra & Metcalfe, 2009; Weaver & Kelemen, 1997.

[222←]

Dunlosky & Lipko, 2007; Zhao & Linderholm, 2008.

[223←]

R. P. Carver, 1990; Rayner, Schotter, Masson, Potter, & Treiman, 2016.

[224←]

Coplan & Abreau, 2009; Corno & Mandinach, 2004; Paris & Paris, 2001; Zimmerman, 2004.

[225←]

على سبيل المثال، انظر B.F. King, Harner, & Brown, 2000.

[226←]

Bodrova & Leong, 1996; DiDonato, 2013; McCaslin & Hickey, 2001; Volet, Vaura, & Salonen, 2009; Vygotsky, 1934/1986.

[227←]

Bjorklund & Green, 1992; Flavell, Friedrichs, & Hoyt, 1970.

[228←]

Bugg & McDaniel, 2012; A. King, 1992; Otero, 2009; Rosenshine, Meister, & Chapman, 1996.

[229←]

Questions based on those suggested by A. King, 1992, p. 309.

[230←]

Mason, 2010; Muis, 2007; Schraw & Moshman, 1995.

[231←]

Andre & Windschitl, 2003; Bendixen & Feucht, 2010; Kuhn, 2009; Muis et al., 2006; Rule & Bendixen, 2010; vanSledright & Limón, 2006.

[232←]

.Gifford, 2011

[233←]

Chinn & Brewer, 1993; Lewandowsky et al., 2013; Vosniadou, 2008; Winer, Cottrell, Gregg, Fournier, & Bica, 2002.

[234←]

Brewer, 2008; Brophy, Alleman, & Knighton, 2009; Gardner, Torff, & Hatch, 1996; Liben & Myers, 2007; Sneider & Pulos, 1983; Vosniadou, 1991; Vosniadou, Vamvakoussi, & Skopeliti, 2008.

[235←]

Kelemen, 2012, pp. 67–68, italics added.

[236←]

Chi, 2008; Chi, Kristensen, & Roscoe, 2012; diSessa, 1996; Kelemen, 2012; V. R. Lee, 2010; Linn & Eylon, 2011; Schneps & Sadler, 1989; Winer et al., 2002.

[237←]

Elkind, 1981; Frankenberger, 2000.

[238←]

D. B. Clark, 2006; diSessa, Elby, & Hammer, 2003; Linn & Eylon, 2011; Wiser & Smith, 2008.

[239←]

Andiliou, Ramsay, Murphy, & Fast, 2012; Brewer, 2008; Kalyuga, 2010; Kendeou & van den Broek, 2005; Lewandowsky, Ecker, Seifert, Schwarz, & Cook, 2012.

[240←]

Chi et al., 2012; Elby & Hammer, 2010; Kendeou & van den Broek, 2005; Sinatra et al., 2014.

[241←]

.Keil & Silberstein, 1996; Strike & Posner, 1992

[242←]

Bastardi, Uhlmann, & Ross, 2011; P. Fischer & Greitmeyer, 2010; E. R. Smith & Conrey, 2009; Stanovich, West, & Toplak, 2012;

تستخدم بعض النظريات بدلًا من ذلك مصطلحات مثل التحيز لصالحي (myside bias)، التعرض الاختياري لمعلومات تأكيدية selective exposure toconfirmatory information..

[243←]

.Hynd, 1998, p. 34

[244←]

كمثال على ذلك، انظر نقاشي لأبحاث التعلم اللفظي في كتاب Ormrod, 2016a, الفصل السادس.

[245←]

لا أريد توجيه الاتهامات هنا؛ سيكون عليكم الثقة بي فقط.

[246←]

McClelland, 2013.

[247←]

M. Feinberg & Willer, 2011; Gal & Rucker, 2010; Gregoire, 2003; Kunda, 1990; Porat, 2004; Sherman & Cohen, 2002; Sinatra et al., 2014; Southerland & Sinatra, 2003.

[248←]

C. E. Nelson, 2012; Sinatra et al., 2014.

[249←]

للاطلاع على مراجعتين شاملتين للدراسات السابقة حول الصلات الممكنة بين تحصين الأطفال في الطفولة والتوحد، انظر Roberts & Doja, 2006; Madsen et al., 2002.

[250←]

Chinn & Buckland, 2012; Lewandowsky et al., 2013; Sinatra et al., 2014; Thanukos & Scotchmoor, 2012.

[251←]

Evans, 2008; Gopnik, Griffiths, & Lucas, 2015; Lewandowsky et al., 2012; Porat, 2004; Sinatra et al., 2014.

[252←]

Beardsley, Bloom, & Wise, 2012; D. B. Clark, 2006; Lewandowsky et al., 2012; Linn, 2008; Pintrich, Marx, & Boyle, 1993.

[253←]

For example, see Piaget, 1970 (for disequilibrium), and Festinger, 1957 (for cognitive dissonance).

[254←]

.Hennessey, 2003, p. 121

[255←]

Braasch, Goldman, & Wiley, 2013; Hynd, 2003; Lombardi, Nussbaum, & Sinatra, 2016; Mason, Gava, & Boldrin, 2008; Shanahan, 2004.

[256←]

نسب هذا القول في الغالب إلى الفيلسوف اليوناني القديم هرقل. فهناك بعض الشك بكل وضوح بشأن ما إذا قال هذه الكلمات بالضبط؛ ولكنه معروف جيدًا باعتقاده بأن التغيير جوهري في العالم، وفي أحد حوارات أفلاطون فإن الأخير يقتبس عنه قوله: »يتغير كل شيء ولا يبقى أي شيء ثابت«.

[257←]

Ormrod, 2016b; Thanukos & Scotchmoor, 2012.

[258←]

D. E. Brown & Hammer, 2008; D. B. Clark, 2006; Roth, 1990.

[259←]

Stepans, 1991, p. 94.

[260←]

Clement, 2008; Furtak, Seidel, Iverson, & Briggs, 2012; Lehrer & Schauble, 2006; Sandoval, Sodian, Koerber, & Wong, 2014; Zohar & Aharon- Kraversky, 2005.

[261←]

diSessa, 2006.

[262←]

للاطلاع على بضعة أمثلة أخرى جيدة، انظر Malhotra & Chinn, 2002

[263←]

Echevarria, 2003; Hatano & Inagaki, 2003; Linn & Eylon, 2011.

[264←]

Andriessen, 2006; Asterhan & Schwarz, 2007; Kuhn, 2015; Nussbaum & Edwards, 2011; Reznitskaya & Gregory, 2013.

[265←]

Chinn & Buckland, 2012; Thanukos & Scotchmoor, 2012; Yang & Tsai, 2010.

[266←]

Chinn & Malhotra, 2002; Linn & Eylon, 2011.

[267←]

V. R Lee, 2010; Murphy, 2007; Vosniadou, 2008.

[268←]

Little, Bjork, Bjork, & Angello, 2012; Sadler, Sonnert, Coyle, Cook-Smith, & Miller, 2013.

[269←]

Eagly, Kulesa, Chen, & Chaiken, 2001; Lewandowsky et al., 2012; Sinatra, Southerland, McConaughy, & Demastes, 2003.

[270←]

Hadjioannou, 2007; Nussbaum, 2008; Sinatra & Mason, 2008; Webb et al., 2008.

[271←]

تمت نمذجة المسألة بناء على مسألة مشابهة لدى Halpern, 1998.

[272←]

Halpern, 1998.

[273←]

على سبيل المثال، انظر Benes, 2007; Forgas, 2008; Talmi, 2013.

[274←]

Bower, 1994; Marcus, 2008; E. Peterson & Welsh, 2014; Pintrich, 2003.

[275←]

Clore, Gasper, & Garvin, 2001; Forgas, 2008; Minsky, 2006.

[276←]

Bower & Forgas, 2001.

[277←]

Bohn-Gettler & Rapp, 2011; Pekrun et al., 2010; Schwarz & Skurnik, 2003.

[278←]

Oatley & Nundy, 1996.

[279←]

Beilock & Carr, 2001; Broadhurst, 1959; Cassady, 2010; Siegel, 2012; Yerkes & Dodson, 1908.

[280←]

Sharot, Martorella, Delgado, & Phelps, 2007; Young, Wu, & Menon, 2012.

[281←]

Ashcraft, 2002; Beilock & Carr, 2005; Fletcher & Cassady, 2010.

[282←]

Hampson, 2008; Trautwein, Lüdtke, Schnyder, & Niggli, 2006.

[283←]

Halpern, 1997.

[284←]

Giancarlo & Facione, 2001; Halpern, 2008; Toplak & Stanovich, 2002.

[285←]

Dai & Sternberg, 2004; Kuhn & Franklin, 2006; Perkins & Ritchhart, 2004; Southerland & Sinatra, 2003.

[286←]

Cacioppo, Petty, Feinstein, & Jarvis, 1996; Kardash & Scholes, 1996; West, Toplak, & Stanovich, 2008.

[287←]

Kang et al., 2009; von Stumm, Hell, & Chamorro-Premuzic, 2011.

[288←]

Cacioppo et al., 1996; Kardash & Scholes, 1996; von Stumm, Hell, & Chamorro-Premuzic, 2011.

[289←]

Sinatra, Kardash, Taasoobshirazi, & Lombardi, 2012; Southerland & Sinatra, 2003; West et al., 2008.

[290←]

DeBacker & Crowson, 2009; Kruglanski & Webster, 1996; Roets & Van Hiel, 2011.

[291←]

DeBacker & Crowson, 2009; Gal & Rucker, 2010; Kruglanski & Webster, 1996; Lombardi & Sinatra, 2012.

[292←]

Else-Quest, Hyde, Goldsmith, & Van Hulle, 2006; Papageorgiou, Smith, Wu, Johnson, & Kirkham, 2014; Rothbart, 2011; Rothbart, Sheese, & Posner, 2007.

[293←]

Rothbart, 2011; Rothbart & Hwang, 2005; Valiente, Lemery-Chalfant, & Swanson, 2010.

[294←]

Rothbart et al., 2007; Tang & Tang, 2012.

[295←]

على سبيل المثال، انظر Rothbart et al., 2012.

[296←]

Kirschner & van Merriënboer, 2013; Kozhevnikov, Evans, & Kosslyn, 2014; Rogowsky,Calhoun, & Tallal, 2015.

[297←]

Weiner, 1986, 2000, 2004.

[298←]

Chen & Pahares, 2010; Dweck, 2000; Dweck & Molden, 2005; McClaure et al., 2011; Pressley, Borkowsker, & Schneider, 1987; Weiner, 1984; Yeager & Dweck, 2012.

[299←]

يعود مصطلح الكفاءة الذاتية في أصوله إلى تصور نظري يُعرف باسم النظرية الإدراكية الاجتماعية (social cognitive theory)، على سبيل المثال، انظر Bandura, 1997; Pajares & Schunk, 2004; Kitsantas & Zimmerman, 2005.

[300←]

.Dweck & Leggett, 1988; Dweck & Molden, 2005; Weiner, 1994

[301←]

Greeno, 2006; Hickey, 2011; van de Sande & Greeno, 2012.

[302←]

Bandura, 1997; H. W. Stevenson, Chen, & Uttal, 1990; Zimmerman & Moylan, 2009.

[303←]

Dweck, 2000; Mikulincer, 1994; C. Peterson, 2006; C. Peterson, Maier, & Seligman, 1993; Seligman, 1991.

(تستخدم بعض هذه المصادر مصطلحي المتفائلين (optimists) والمتشائمين (pessimists)

[304←]

Dweck, 2000; Paris & Cunningham, 1996; C. Peterson et al., 1993; Ziegert, Kistner, Castro, & Robertson, 2001.

[305←]

Bargai, Ben-Shakhar, & Shalev, 2007; C. S. Carver & Scheier, 2005; Hiroto & Seligman, 1975; Jameson, 2010; Núñez et al., 2005.

[306←]

I. Brown & Inouye, 1978; C. Peterson et al., 1993.

[307←]

Dweck, 2000; Hokoda & Fincham, 1995; Kamins & Dweck, 1999.

[308←]

C. Peterson et al., 1993.

[309←]

Fletcher & Cassady, 2010; Halperin, Porat, Tamir, & Gross, 2013; Pekrun, 2006; Wolters, 2003.

[310←]

Callanan & Oakes, 1992; Lieberman, 1993; Piaget, 1952.

[311←]

Cassady, 2010; Hoffman, 2010; Jameson, 2010; Zeidner & Matthews, 2005.

[312←]

Ormrod, 2016a.

[313←]

Halpern, 1998; Kuhn, 2015; Nussbaum & Edwards, 2011; Sandoval et al., 2014; Wineburg, Martin, & Monte-Sano, 2011.

[314←]

Cimpian, Arce, Markman, & Dweck, 2007; Mueller & Dweck, 1998; Rattan, Good, & Dweck, 2012.

[315←]

في طرح الحجج لصالح أهمية إيصال السمات والخصائص القابلة للسيطرة، كان دويك قد عكف في الفترة الأخيرة على استخدام مصطلح طريقة التفكير (mindset) للأسلوب التفسيري العام الذي يجب أن يرعاه الوالدان والمعلمون والمشرفون والأفراد الآخرون ذوو التأثير (مثل، Dweck, 2006; Dweck & Yeager, 2012).

[316←]

Graham, 1997; Graham & Barker, 1990; Weiner, 2005.

[317←]

Dijkstra, Kuyper, van der Werf, Buunk, & van der Zee, 2008; Schunk & Pajares, 2005.

[318←]

Bandura, 2008; Duckworth & Seligman, 2005; Zimmerman & Schunk, 2001.

[319←]

Bandura, 1997.

[320←]

Belland, Kim, & Hannafin, 2013; R. B. Miller & Brickman, 2004; Schunk & Pajares, 2005.

[321←]

Klassen & Usher, 2010; Rabin, Fogel, & Nutter-Upham, 2011; Wang, Sperling, & Haspel, 2015.

[322←]

Midgley, 2002; Ormrod, 2016a.

[323←]

Duckworth, Gendler, & Gross, 2016; Mahoney & Thoresen, 1974; Ormrod, 2016a.

[324←]

Hatzigeorgiadis, Zourbanos, Galanis, & Theodorakis, 2011; Schunk, 1989; Veenman, 2011; Vygotsky, 1934/1986.

[325←]

على سبيل المثال، انظر Zimmerman & Schunk, 1998; Zimmerman, 2004.

[326←]

نشأ مصطلح «Catch-22» مع رواية Catch-22، التي نشرت للمرة الأولى عام 1961.

[327←]

Atir, Rosenzweig, & Dunning, 2015; Dunning, Johnson, Ehrlinger, & Kruger, 2003.

[328←]

Bandura, 1986, 2008; Kochanska, Gross, Lin, & Nichols, 2002; Lewis & Sullivan, 2005..

[329←]

Greiner & Karoly, 1976; Hayes et al., 1985; Mace, Belfiore, & Hutchinson, 2001; H. C. Stevenson & Fantuzzo, 1986.

[330←]

.Vintere, Hemmes, Brown, & Poulson, 2004, p. 309

[331←]

2007. al., et Meltzer 2001; Hickey, & McCaslin 2001; m,aEil